SNI

SNI 07-0537-1989

Standar Nasional Indonesia

Pipa-pipa baja untuk saluran minyak dan gas bumi

ICS 23.040.10

Badan Standardisasi Nasional

DAFTAR ISI

PIPA-PIPA BAJA UNTUK SALURAN MINYAK DAN GAS BUMI

1. RUANG LINGKUP

1.1. Standar ini meliputi klasifikasi dan simbol, proses pembuatan, syarat mutu, cara uji, syarat lulus uji, cara pengemasan dan syarat penandaan untuk pipa-pipa baja untuk saluran minyak dan gas.

1.2. Standar ini meliputi pipa-pipa baja tanpa kampuh dan dengan kampuh las, termasuk pipa berulir berat-standar (standard weight) dan kekuatan ekstra, (extra strong weight), dan pipa tanpa ulir berat-standar, berat-teratur biasa (regular weight), spesial, kekuatan ekstra dan kekuatan ekstra-ganda (double extra strong weight); dan pipa soket dan spigot (bell and spigot).

2. KLASIFIKASI DAN SIMBOL

Pipa-pipa baja ini terdiri dari 4 kelas, dan diberi simbol, sebagai berkut:

- P 17 – I
- P 17 – II
- P 21
- P 25.

Angka di belakang P menunjukkan nilai batas ulur minimum yang disyaratkan dalam kg/mm^2.

Perbedaan antara P 17–I dan P 17–II adalah bahwa P 17–II mengandung kadar posfor lebih tinggi (rephosphorized); untuk memudahkan penguliran akan tetapi lebih sulit dalam pelengkungan.

3. PROSES PEMBUATAN

3.1. Pembuatan

Pipa-pipa baja ini dibuat menurut salah satu dari proses di bawah ini, sebagaimana disyaratkan oleh pembeli.

a. Tanpa kampuh
Pipa baja tanpa kampuh adalah pipa baja hasil tempa yang dibuat tanpa kampuh las. Dikerjakan secara panas atau, jika perlu, diikuti dengan pengerjaan akhir secara dingin untuk menghasilkan bentuk, ukuran dan sifat-sifat yang diinginkan.

b. Las-listrik
Pipa baja las-listrik adalah pipa dengan satu kampuh memanjang yang dibentuk oleh las ledakan-listrik (electric-flash), tahanan-listrik atau induksi-listrik tanpa tambahan bahan las. Kampuh las hasil las, tahanan-listrik dan induksi-listrik pada kelas P25 setelah dilas harus diperlakukan panas sampai suhu minimum 538°C, atau diproses sedemikian rupa sehingga tidak lagi terdapat martensit yang belum ditemper.

c. Las busur benam (submerged-arc); hanya untuk P21 dan P25.
Pipa baja las busur benam adalah pipa dengan satu kampuh memanjang yang dibentuk oleh las busur benam otomatis. Paling sedikit dibuat satu lintas di dalam dan paling sedikit dibuat satu lintas di luar. Seluruh pengelasan ujung dari kampuh memanjang pipa las busur benam, jika ti-

dak dibuat dengan las busur benam otomatis, harus dibuat berdasarkan prosedur dan persyaratan juru las sesuai dengan lampiran B.

d. Las busur-logam gas (gas metal-arc; MIG); hanya untuk P21 dan P25.
Pipa baja las busur-logam gas adalah pipa dengan satu kampuh memanjang yang dibentuk oleh las busur-logam gas kontinyu. Paling sedikit dibuat satu lintas di dalam dan paling sedikit dibuat satu lintas di luar. Busur terjadi antara kawat pengisi, yang juga berfungsi sebagai elektroda diumpankan terus-menerus, dengan logam induk. Perisai diperoleh sepenuhnya dari gas atau campuran gas. Gas perisai melindungi logam las cair dari oksidasi atau kontaminasi oleh udara sekitar.

e. Las kampuh ganda (double seam welded pipe); untuk P21 dan P25 dengan ukuran diameter luar lebih besar dari 914,4 mm (36 in).
Pipa baja kampuh ganda adalah pipa dengan dua kampuh memanjang yang dibentuk oleh las busur benam yang didefinisikan pada butir 3.c. atau las busur logam gas yang didefinisikan pada butir 3.d. Lokasi kedua kampuh terpisah sekitar 180°. Seluruh persyaratan untuk pipa las busur benam dan busur logam gas harus disyaratkan untuk pipa las kampuh ganda. Seluruh uji las harus dilakukan setelah pembentukan dan pengelasan.

f. Las tumpul (butt-weld), hanya untuk P21.
Pipa baja las tumpul (termasuk proses las kontinyu) adalah pipa dengan satu kampuh memanjang yang dibentuk oleh tekanan mekanik untuk membuat sambungan las; sebelum pengelasan sisi-sisinya dipanaskan terlebih dahulu dalam dapur sampai suhu las.

3.2. Ekspansi Dingin

Pipa-pipa baja ini, kecuali yang dilas tumpul, harus tidak diekspansi atau diekspansi dingin sebagai pilihan bagi pembuat, kecuali disyaratkan lain oleh pembeli.

3.3. Bahan Baku

Pipa-pipa baja ini dibuat dari baja siemens-martin, dapur listrik atau oksigen basa.

3.4. Perlakuan Panas

Pipa-pipa baja ini boleh dikeraskan dengan cara canai, normal, normal dan temper, "subcritically stress relieved", atau "subcritically age".

4. SYARAT MUTU

4.1. Pengerjaan (Workmanship)

Cacat-cacat berikut ini diakibatkan oleh pengerjaan yang jelek. Pipa harus bebas dari cacat-cacat tersebut. Pembuat harus mengambil tindakan-tindakan pencegahan yang diperlukan untuk meminimalkan cacat-cacat pipa selanjutnya.

4.1.1. Lekukan (dents)

Pipa tidak boleh mengandung lekukan lebih dari 6,35 mm (¼ in) diukur sebagai jarak antara titik terendah lekukan dengan permukaan sekitarnya. Panjang lekukan ke segala arah tidak boleh lebih dari setengah diameter pipa. Seluruh lekukan yang diakibatkan oleh pengerjaan dingin yang lebih dalam dari 3,18 (1/8 in) dengan

ujung yang tajam harus dianggap sebagai cacat. Ujung yang tajam tersebut boleh dihaluskan dengan gerinda.

4.1.2. Kemelesetan sisi pelat

Untuk pipa las busur benam dan busur logam gas dengan tebal dinding sampai dengan 12,7 mm (0,500 in), kemelesetan antara kedua sisi pelat yang dilas tidak boleh lebih dari 1,59 mm (1/16 in); dan untuk tebal dinding di atas 12,7 mm (0,500 in) tidak boleh lebih dari 0,125 tebal dinding atau 3,18 (1/8 in) dipilih yang lebih kecil. Untuk pipa las listrik kemelesetan antara kedua sisi pelat yang dilas ditambah "flash trim" tidak boleh lebih dari 1,52 mm (0,060 in).

4.1.3. Manik las (weld bead) di luar jalur pada pipa las busur benam dan busur logam gas.

Manik las di luar jalur tidak boleh menyebabkan penolakan setelah tercapai penetrasi lengkap dan fusi lengkap sebagaimana ditunjukkan oleh inspeksi tidak merusak. Apabila pengelasan tahanan listrik digunakan untuk pengelasan ikat (tack welding), maka perlu dilanjutkan dengan las busur benam atau busur logam gas untuk mengurangi las ikat.

4.1.4. Manik las di sebelah luar

Penonjolan manik las sebelah luar diukur dari permukaan sekitarnya, tidak boleh melebihi ketentuan sebagai berikut:

Tebal dinding	Tinggi Penonjolan Manik Las Maksimum
Sama dengan 12,7 mm (½ in). dan lebih kecil	3,18 mm (1/8 in)
Lebih dari 12,7 mm (½ in)	4,76 mm (3/16 in)

Penonjolan manik las yang tingginya melebihi ketentuan tersebut di atas diperbolehkan digerinda sampai memenuhi batas-batas yang diizinkan.

4.1.5. Penonjolan manik las di sebelah dalam

Penonjolan manik las sebelah dalam pada pipa las listrik tidak boleh lebih dari 1,52 mm (0,060 in) diukur dari permukaan sekitarnya.

4.1.6. Cekungan manik las di dalam (trim of inside weld bead).

Kedalaman cekungan akibat pembuangan manik las sebelah dalam pada pipa las listrik tidak boleh melebihi ketentuan sebagai berikut:

Tebal dinding	Dalamnya cekungan maksimum
Sampai dengan 3,81 mm (0,150 in)	0,10 t*)
3,84 mm (0,151 in) sampai 7,64 mm (0,301 in)	0,38 mm (0,015 in)
Sama dengan 7,64 mm (0,301 in) dan lebih besar	0,05 t

*) t = tebal dinding pipa.

Kedalaman cekungan didefinisikan sebagai perbedaan antara tebal dinding yang berjarak sekitar 25 mm (1 in) dari garis las dengan sisa tebal dinding yang mengalami cekungan.

4.1.7. Penggerindaan

Jika permukaan digerinda, maka pengerjaannya harus baik.

4.1.8. Noda keras (hard spots)

Permukaan pipa dengan diameter luar 508,0 mm (20 in) diperiksa secara visual untuk mengetahui ketidakrataan pipa. Jika terdapat ketidakrataan permukaan yang disebabkan oleh kerusakan mekanis yang dapat mengakibatkan noda-noda keras, maka terhadap bagian permukaan yang tidak rata harus dilakukan uji kekerasan. Kalau kekerasan dari bagian permukaan yang tidak rata adalah 35 Rockwell C (327 Brinell) atau lebih, dan ukuran bagian yang keras lebih besar dari 50 mm (2 in) ke segala arah, maka bagian yang mengandung noda-noda keras harus dipotong dan bentuk potongan harus bundar.

4.2. Sifat Tampak

Semua pipa akhir harus bebas dari cacat-cacat berikut. Lihat butir 4.3. untuk reparasi cacat.

4.2.1. Retak dan Bocoran

Tidak boleh ada retak-retak dan bocoran-bocoran.

4.2.2. Laminasi

Tidak boleh ada laminasi yang menjalar sampai permukaan pipa atau serongan sisi pipa dengan ukuran melintang melebihi 6,35 mm (¼ in). Pipa yang mengandung laminasi harus dipotong sampai seluruh laminasi hilang.

4.2.3. Noda bakar

Tidak boleh ada noda bakar, yaitu pelelehan pada permukaan yang disebabkan oleh busur las.

Catatan :
Tanda bekas kontak, yaitu tanda terputus-putus yang berdekatan dengan jalur las, sebagai hasil kontak listrik antara elektroda dan logam induk, bukan merupakan cacat.

Terhadap pipa yang mengandung noda bakar boleh dilakukan salah satu dari tindakan di bawah ini :

1). Noda bakar dibersihkan dengan cara digerinda, dipahat atau dimesin sampai bersih dan hilang sama sekali. Pemeriksaan

untuk mengetahui apakah noda bakar sudah hilang sama sekali, dilakukan dengan larutan etsa 10% amonium persulfat atau 5% nital. Setelah bersih maka :

a. Daerah yang telah dibersihkan diratakan terhadap daerah sekelilingnya dengan gerinda, dan sisa tebal dinding masih dalam batas yang disyaratkan, atau

b. Daerah yang telah dibersihkan direparasi dengan penjelasan sebagai berikut:

— panjang minimum las reparasi 50,8 mm (2 in)

— las reparasi dilakukan dengan cara las busur benam, busur logam gas inert baik manual maupun semi otomatis, atau las busur metalik manual dengan elektroda hidrogen rendah. Temperatur logam di daerah reparasi minimum 10°C.

Prosedur pengelasan dan kualifikasi juru las sesuai dengan lampiran B.

— rigi-rigi las reparasi diratakan terhadap daerah sekelilingnya.

— las reparasi harus diperiksa dengan cara partikel magnit sesuai butir 5.8.5.

atau dengan menggunakan penetran cair, atau dengan cara pengujian tidak merusak lainnya berdasarkan persetujuan pembeli dan pembuat.

— pipa hasil las reparasi diuji tekan air sesuai butir 5.7.

2). Bagian pipa yang mengandung noda bakar dipotong, dengan memperhatikan persyaratan panjang pipa.

3). Pipa dinyatakan ditolak.

4.2.4. Takik (undercuts)

Takik pada pipa las busur benam atau busur logam gas adalah pengurangan ketebalan dinding pipa dekat daerah las; dan dikenali dengan baik secara visual. Takik kecil (minor undercutting) di dalam dan di luar pipa diperbolehkan tanpa harus direparasi atau digerinda, yaitu takik dengan :

— kedalaman maksimum 0,79 mm (1/32 in) dengan panjang maksimum setengah tebal dinding dan tidak lebih dari dua takik pada sembarang panjang las 0,30 m (satu ft)

— kedalaman maksimum 0,40 mm (1/64 in), dengan panjang sembarang.

Takik yang lebih panjang dari setengah tebal dinding dan dengan kedalaman 0,40 sampai 0,79 mm (1/64 sampai 1/32 in), tapi tidak melebihi 12½% tebal dinding yang disyaratkan, boleh digerinda. Takik yang lebih dalam dari 0,79 mm (1/32 in) dianggap cacat.

4.2.5. Cacat-cacat lainnya

Sembarang cacat dengan kedalaman lebih dari 12½% tebal dinding yang disyaratkan dianggap cacat.

4.2.6. Terhadap pipa yang mengandung cacat boleh dilakukan salah satu dari tindakan di bawah ini.

1) Cacat dihilangkan dengan cara digerinda, dengan syarat sisa tebal dinding masih dalam batas yang disyaratkan.
2) Direparasi sesuai butir 4.3.
3) Bgian pipa yang mengandung cacat dipotong, dengan memperhatikan persyaratan panjang pipa.
4) Pipa dinyatakan ditolak.

4.3. Reparasi Cacat

4.3.1. Pipa tanpa kampuh dan bahan induk pipa dilas.
Reparasi cacat pada pipa tanpa kampuh dan bahan induk pipa dilas diperbolehkan kecuali jika kedalaman cacat melebihi 33⅓% tebal dinding pipa yang disyaratkan dan panjang cacat dengan kedalaman melebihi 12½% lebih dari 25% diameter luar pipa yang disyarakatkan, atau jika diperlukan lebih dari satu reparasi pada daerah sepanjang 10 kali diameter luar pipa yang disyaratkan. Reparasi dilakukan sesuai butir 4.3.4.

4.3.2. Kampuh las pipa dilas
Cacat kampuh las pada pipa las busur benam dan busur logam gas boleh direparasi, sesuai butir 4.3.4. Cacat kampuh las pada pipa las tahanan listrik dan induksi listrik boleh direparasi, berdasarkan persetujuan pembeli dan pembuat, sesuai butir 4.3.5.

4.3.3. Pipa dengan perlakuan panas
Pipa hasil perlakuan panas direparasi dengan cara perlakuan panas ulang, berdasarkan persetujuan pembeli dan pembuat, dengan memperhitungkan akibat reparasi terhadap struktur dan sifat pipa yang akan dihasilkan.

4.3.4. Prosedur reparasi cacat untuk selain kampuh pipa dilas tahanan listrik dan induksi listrik.
Reparasi cacat, kecuali untuk pipa las tahanan listrik dan induksi listrik, harus memenuhi persyaratan berikut ini. Jika orientasi cacat memungkinkan, las reparasi dilaukan pada arah keliling.

a. Cacat dihilangkan seluruhnya dan bekasnya dibersihkan.
b. Las reparasi dilakukan dengan cara las busur benam, gas-inert, atau busur metalik yang menggunakan elektroda berlapis, baik manual maupun semi otomatis, dan prosedur pengelasan dan kualifikasi juru las sesuai dengan lampiran B; atau las reparasi dilakukan dengan cara las busur benam otomatis.
c. Setiap pipa hasil reparasi diuji tekan air sesuai butir 5.7.

4.3.5. Prosedur reparasi kampuh las untuk pipa dilas tahanan listrik dan induksi listrik.
Reparasi las untuk pipa las tahanan listrik dan induksi listrik harus memenuhi persyaratan berikut ini dan harus melingkup daerah las yang akan direparasi seluas 12,7 mm (½ in) pada salah satu sisi jalur fusi. Prosedur reparasi ini harus disetujui pembeli.

a. Cacat dihilangkan seluruhnya dengan cara dipahat dan/atau digerinda, dan bekasnya dibersihkan.
b. Panjang minimum las reparasi 50,8 mm (2 in), dan jarak tiap reparasi las paling sedikit 3 m (10 ft).
c. Las reparasi dilakukan dengan cara las busur benam, las logam

gas inert baik manual maupun semi otomatis, atau las busur-metalik manual yang menggunakan elektroda hidrogen rendah. Temperatur logam yang direparasi minimum 10°C. Prosedur pengelasan dan kualifikasi juru las sesuai lampiran B.

d. Jika las reparasi dilakukan pada seluruh tebal dinding, harus melingkup jalur las yang dibuat baik dari dalam maupun dari luar pipa. Waktu mulai dan waktu selesai las reparasi dalam dan luar tidak boleh bersama-sama.

e. Las reparasi harus diratakan terhadap sekeliling permukaan pipa dan mempunyai tonjolan (crown) maksimum 1,52 mm (0,06 in)

f. Las reparasi harus diperiksa dengan menggunakan cara ultrasonik sesuai butir 5.8.3. kecuali jiak peralatan tidak mampu beroperasi secara terus menerus tanpa terputus, atau dengan menggunakan cara radiologi sesuai butir 5.8.2. Pilihan dilakukan oleh pembuat .

g. Pipa hasil reparasi diuji tekan air sesuai butir 5.7.

4.4. Bentuk

4.4.1. Pipa harus lurus dan penampangnya harus bundar.

4.4.2. Pipa dengan diameter luar sama dengan 114,3 mm (4½ in), dan lebih besar jika diperiksa secara acak, penyimpangan kelurusannya tidak boleh lebih dari 0,2% panjang pipa. Pengukuran penyimpangan kelurusan dilakukan dengan merentangkan kawat antara kedua ujung pipa, sejajar dengan sumbu pipa, dan diambil penyimpangan kelurusan yang terbesar.

4.4.3. Penyimpangan kebundaran pipa untuk diameter pipa sama dengan 558,8 mm (22 in) dan lebih besar ditentukan bahwa diameter luar maksimum tidak boleh lebih dari 1% lebih besar dari diameter luar yang ditentukan, dan diameter luar minimum tidak boleh lebih dari 1% lebih kecil dari diameter luar yang ditentukan.
Pengukuran diameter luar dilakukan pada dua tempat dengan jarak 101,6 mm (4 in) dari kedua ujung pipa. Masing-masing tempat diukur beberapa kali pada tempat-tempat yang berlainan.

4.5. Ukuran

4.5.1. Ukuran pipa tercantum pada Tabel I dan Tabel II.

4.5.2. Diameter Luar

4.5.2.1. Badan pipa
Toleransi diameter luar badan pipa adalah sebagai berikut :

Diameter	Toleransi
Sampai dengan 48,3 mm (1,900 in)	+ 0,41 mm (+0,016 in) −0,79 mm (−0,031 in)
60,3 mm (2 3/8 in) sampai dengan 101,6 mm (4 in)	± 1,00%
114,2 mm (4½ in) sampai dengan 457,2 mm (18 in)	± 0,75%
508 mm (20 in) dan lebih	± 1,00%

Tabel I
Ukuran, Berat dan Tekanan Uji
Pipa Berulir Berat Standar
(Lihat Gambar 1)

1	2		3	4		5		6		7		8		9		10	
								Berat yang dihitung				Tekanan uji					
Berat Nominal	Diameter Luar D		Berat Nominal, Ulir dan Kopling 1)	Total Dinding t		Diameter Dalam d		Tanpa Ulir w_{pe}		Ulir dan Kopling 2) e_{w}		Kelas P 17		Kelas P 21		Kelas P 25	
in.	in.	mm	lb/ft	in.	mm	in.	mm	lb/ft	kg/m	lb/ft	kg/m	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa
1/8	0.405	(10.3)	0.25	0.068	(1.7)	0.269	(6.9)	0.24	(0.36)	0.20	(0.09)	700	(48)	700	(48)	700	(48)
1/4	0.540	(13.7)	0.43	0.088	(2.2)	0.364	(9.3)	0.42	(0.62)	0.20	(0.09)	700	(48)	700	(48)	700	(48)
3/8	0.675	(17.1)	0.57	0.091	(2.3)	0.493	(12.5)	0.57	(0.84)	0.00	(0.00)	700	(48)	700	(48)	700	(48)
1/2	0.840	(21.3)	0.86	0.109	(2.8)	0.622	(15.7)	0.85	(1.28)	0.20	(0.09)	700	(48)	700	(48)	700	(48)
3/4	1.050	(26.7)	1.14	0.113	(2.9)	0.824	(20.9)	1.13	(1.70)	0.20	(0.09)	700	(48)	700	(48)	700	(48)
1	1.315	(33.4)	1.70	0.133	(3.4)	1.049	(26.6)	1.68	(2.52)	0.20	(0.09)	700	[illegible]	700	(48)	700	(48)
1 1/4	1.660	(42.2)	2.30	0.140	(3.6)	1.380	(35.0)	2.27	(3.43)	0.60	(0.27)	1000	(69)	1000	(69)	1100	(76)
1 1/2	1.900	(48.3)	2.75	0.145	(3.7)	1.610	(40.9)	2.72	(4.07)	0.40	(0.18)	1000	(69)	1000	(69)	1100	(76)
2	2.375	(60.3)	3.75	0.154	(3.9)	2.067	(52.5)	3.65	(5.42)	1.20	(0.54)	1000	(69)	1000	(69)	1100	(76)
2 1/2	2.875	(73.0)	5.90	0.203	(5.2)	2.469	(62.6)	5.79	(8.69)	1.80	(0.82)	1000	(69)	1000	(69)	1100	(76)
3	3.500	(88.9)	7.70	0.216	(5.5)	3.068	(77.9)	7.58	(11.31)	1.80	(0.82)	1000	(69)	1000	(69)	1100	(76)
3 1/2	4.000	(101.6)	9.25	0.226	(5.7)	3.548	(90.2)	9.11	(13.48)	3.20	(1.45)	1200	(83)	1200	(83)	1300	(90)
4	4.500	(114.3)	11.00	0.237	(6.0)	4.026	(102.3)	10.79	(16.02)	4.40	(2.00)	1200	(83)	1200	(83)	1300	(90)
5	5.563	(141.3)	15.00	0.258	(6.6)	5.047	(128.1)	14.62	(21.92)	5.60	(2.54)	—	—	1200	(83)	1300	(90)
6	6.625	(168.3)	19.45	0.280	(7.1)	6.065	(154.1)	18.97	(28.22)	7.20	(3.27)	—	—	1200	(83)	1300	(90)
8	8.625	(219.1)	25.55	0.277	(7.0)	8.071	(205.1)	24.70	(36.61)	14.80	(6.72)	—	—	1160	(80)	1350	(93)
8	8.625	(219.1)	29.35	0.322	(8.2)	7.981	(202.7)	28.55	(42.65)	14.00	(6.36)	—	—	1340	(92)	1570	(108)
10	10.750	(273.0)	32.75	0.279	(7.1)	10.192	(258.9)	31.20	(46.57)	20,00	(9.08)	—	—	930	(64)	1090	(75)
10	10.750	(273.0)	35.75	0.307	(7.8)	10.136	(257.5)	34.24	(51.03)	19.20	(8.72)	—	—	1030	(71)	1200	(83)
10	10.750	(273.0)	41.85	0.365	(9.3)	10.020	(254.5)	40.48	(60.50)	17.40	(7.90)	—	—	1220	(84)	1430	(99)
12	12.750	(323.8)	45.45	0.330	(8.4)	12.090	(307.1)	43.77	(65.35)	32.60	(14.80)	—	—	960	(64)	1090	(75)
12	12.750	(323.8)	51.15	0.375	(9.5)	12.000	(304.9)	49.56	(73.65)	30.80	(13.98)	—	—	1060	(73)	1240	(85)
14D	14.000	(355.6)	57.00	0.375	(9.5)	13.250	(336.6)	54.57	(81.08)	24.60	(11.17)	—	—	960	(66)	1120	(77)
16D	16.000	(406.4)	65.30	0.375	(9.5)	15.250	(387.4)	62.58	(92.98)	30.00	(13.62)	—	—	840	(58)	980	(68)
18D	18.000	(457.0)	73.00	0.375	(9.5)	17.250	(438.0)	70.59	(104.84)	35.60	(16.16)	—	—	750	(52)	880	(61)
20D	20.000	(508.0)	81.00	0.375	(9.5)	19.250	(489.0)	78.60	(116.78)	42.00	(19.07)	—	—	680	(47)	790	(54)

Gambar 1.

Pipa dan Kopling

(Lihat Tabel I dan Tabel II)

Tabel II
Ukuran, Berat dan Tekanan Uji
Pipa Tanpa Ulir

Ukuran				2		3		4		5		6	7		8	9	
Tanda		Diameter Luar		Berat Tanpa Ulir		Tebal Dinding		Diameter Dalam		Tekanan Uji, min							
										Kelas P 21			Kelas P 25			Kelas P 17	
										Std		Alt	Std		Alt		
in		in	mm	lb/ft	kg/m	in	mm	in	mm	psi	100 kPa		psi	100 kPa		psi	100 kPa
⅛	Std	0.405	(10.3)	0.24	(0.36)	0.068	(1.7)	0.269	(6.9)	700	(48)	—	700	(48)	—	700	(48)
⅛	XS	0.405	(10.3)	0.31	(0.47)	0.095	(2.4)	0.215	(5.5)	850	(59)	—	850	(59)	—	850	(59)
¼	Std	0.540	(13.7)	0.42	(0.62)	0.088	(2.2)	0.364	(9.3)	700	(48)	—	700	(48)	—	700	(48)
¼	XS	0.540	(13.7)	0.54	(0.79)	0.119	(3.0)	0.302	(7.7)	850	(59)	—	850	(59)	—	850	(59)
⅜	Std	0.675	(17.1)	0.57	(0.84)	0.091	(2.3)	0.493	(12.5)	700	(48)	—	700	(48)	—	700	(48)
⅜	SX	0.675	(17.1)	0.74	(1.10)	0.126	(3.2)	0.423	(10.7)	850	(59)	—	850	(59)	—	850	(59)
½	Std	0.840	(21.3)	0.85	(1.28)	0.109	(2.8)	0.622	(15.7)	700	(48)	—	700	(48)	—	700	(48)
½	XS	0.840	(21.3)	1.09	(1.61)	0.147	(3.7)	0.546	(13.9)	850	(59)	—	850	(59)	—	850	(59)
½	XXS	0.840	(21.3)	1.71	(2.55)	0.294	(7.5)	0.252	(6.4)	1000	(69)	—	1000	(69)	—	1000	(69)
¾	Std	1.050	(26.7)	1.13	(1.70)	0.113	(2.9)	0.824	(20.9)	700	(48)	—	700	(48)	—	700	(48)
¾	XS	1.050	(26.7)	1.47	(2.19)	0.154	(3.9)	0.742	(18.9)	850	(59)	—	850	(59)	—	850	(59)
¾	XXS	1.050	(26.7)	2.44	(3.64)	0.308	(7.8)	0.434	(11.1)	1000	(69)	—	1000	(69)	—	1000	(69)
1	Std	1.315	(33.4)	1.68	(2.52)	0.133	(3.4)	1.049	(26.6)	700	(48)	—	700	(48)	—	700	(48)
1	XS	1.315	(33.4)	2.17	(3.21)	0.179	(4.5)	0.957	(24.4)	850	(59)	—	850	(59)	—	850	(59)
1	XXS	1.315	(33.4)	3.66	(5.45)	0.358	(9.1)	0.599	(15.2)	1000	(69)	—	1000	(69)	—	1000	(69)
1¼	Std	1.660	(42.2)	2.27	(3.43)	0.140	(3.6)	1.380	(35.0)	1200	(83)	—	1300	(90)	—	1000	(69)
1¼	XS	1.660	(42.2)	3.00	(4.51)	0.191	(4.9)	1.278	(32.4)	1800	(124)	—	1900	(131)	—	1300	(90)
1¼	XXS	1.660	(42.2)	5.21	(7.77)	0.382	(9.7)	0.896	(22.8)	2200	(152)	—	2300	(158)	—	1400	(96)
1½	Std	1.900	(48.3)	2.72	(4.07)	0.145	(3.7)	1.610	(40.9)	1200	(83)	—	1300	(90)	—	1000	(96)
1½	XS	1.900	(48.3)	3.63	(5.43)	0.200	(5.1)	1.500	(38.1)	1800	(124)	—	1900	(131)	—	1300	(90)
1½	XXS	1.900	(48.3)	6.41	(9.58)	0.400	(10.2)	1.100	(27.9)	2200	(152)	—	2300	(158)	—	1400	(96)
		*2⅜	(60.3)	2.03	(3.01)	0.083	(2.1)	2.209	(56.1)	1260	(87)	—	1470	(101)	—	600	(41)
		2⅜	(60.3)	2.64	(3.97)	0.109	(2.8)	2.157	(54.7)	—	(—)	—	—	(—)	—	800	(55)
		2⅜	(60.3)	3.00	(4.51)	0.125	(3.2)	2.125	(53.9)	—	(—)	—	—	(—)	—	1000	(69)
		2⅜	(60.3)	3.36	(5.03)	0.141	(3.6)	2.093	(53.1)	—	(—)	—	—	(—)	—	1000	(69)
2	Std	2⅜	(60.3)	3.65	(5.42)	0.154	(3.9)	2.067	(52.5)	2330	(161)	—	2500	(172)	—	1000	(69)
		2⅜	(60.3)	4.05	(6.07)	0.172	(4.4)	2.031	(51.5)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	1100	(76)
		2⅜	(60.3)	4.39	(6.57)	0.188	(4.8)	1.999	(50.7)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	1200	(83)
2	XS	2⅜	(60.3)	5.02	(7.43)	0.218	(5.5)	1.939	(49.3)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	1300	(90)
		2⅜	(60.3)	5.67	(8.51)	0.250	(6.4)	1.875	(47.5)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	1400	(96)
		2⅜	(60.3)	6.28	(9.31)	0.281	(7.1)	1.813	(46.1)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	1400	(96)
2	XXS	2⅜	(60.3)	9.03	(13.47)	0.436	(11.1)	1.503	(38.1)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	1400	(96)
		*2⅞	(73.0)	2.47	(3.67)	0.083	(2.1)	2.709	(68.8)	1040	(71)	—	1210	(83)	—	600	(41)
		2⅞	(73.0)	3.22	(4.85)	0.109	(2.8)	2.657	(67.4)	—	(—)	—	—	(—)	—	800	(55)
		2⅞	(73.0)	3.67	(5.51)	0.125	(3.2)	2.625	(66.6)	—	(—)	—	—	(—)	—	1000	(69)
		2⅞	(73.0)	4.12	(6.16)	0.141	(3.6)	2.593	(65.8)	—	(—)	—	—	(—)	—	1000	(69)
		2⅞	(73.0)	4.53	(6.81)	0.156	(4.0)	2.563	(65.0)	1950	(136)	—	2280	(158)	—	1000	(69)
		2⅞	(73.0)	4.97	(7.44)	0.172	(4.4)	2.531	(64.2)	2150	(150)	—	2500	(172)	—	1000	(69)
		2⅞	(73.0)	5.40	(8.07)	0.188	(4.8)	2.489	(63.4)	2350	(163)	—	2500	(172)	—	1000	(69)
2½	Std	2⅞	(73.0)	5.79	(8.69)	0.203	(5.2)	2.469	(62.6)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	1000	(69)
		2⅞	(73.0)	6.13	(9.16)	0.216	(5.5)	2.443	(62.0)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	1100	(76)
		2⅞	(73.0)	7.01	(10.51)	0.250	(6.4)	2.375	(60.2)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	1200	(83)
2½	XS	2⅞	(73.0)	7.66	(11.39)	0.276	(7.0)	2.323	(59.0)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	1300	(90)
2½	XXS	2⅞	(73.0)	13.69	(20.37)	0.552	(14.0)	1.771	(45.0)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	1400	(96)
		*3½	(88.9)	3.03	(4.50)	0.083	(2.1)	3.334	(84.7)	850	(59)	—	1000	(68)	—	600	(41)
		3½	(88.9)	3.95	(5.95)	0.109	(2.8)	3.282	(83.3)	—	(—)	—	—	(—)	—	800	(55)
		*3½	(88.9)	4.51	(6.76)	0.125	(3.2)	3.250	(82.5)	1290	(89)	—	1500	(104)	—	1000	(69)
		3½	(88.9)	5.06	(7.57)	0.141	(3.6)	3.218	(81.7)	—	(—)	—	—	(—)	—	1000	(69)
		*3½	(88.9)	5.57	(8.37)	0.156	(4.0)	3.188	(80.9)	1600	(112)	—	1870	(130)	—	1000	(69)
		3½	(88.9)	6.11	(9.17)	0.172	(4.4)	3.156	(80.1)	1770	(123)	—	2060	(143)	—	1000	(69)
		3½	(88.9)	6.65	(9.95)	0.188	(4.8)	3.124	(79.3)	1930	(134)	—	2260	(156)	—	1000	(69)
3	Std	3½	(88.9)	7.58	(11.31)	0.216	(5.5)	3.068	(77.9)	2220	(154)	—	2500	(172)	—	1000	(69)
		3½	(88.9)	8.68	(13.02)	0.250	(6.4)	3.000	(76.1)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	—	(—)
		3½	(88.9)	9.66	(14.32)	0.281	(7.1)	2.938	(74.7)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	—	(—)
3	XS	3½	(88.9)	10.25	(15.24)	0.300	(7.6)	2.900	(73.7)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	1300	(90)
3	XXS	3½	(88.9)	18.58	(27.63)	0.600	(15.2)	2.300	(58.5)	2500	(172)	—	2500	(172)	—	—	(—)

Tabel II (lanjutan)

1				2		3		4		5		6		7		8		9	
Ukuran				Berat Tanpa Ulir w_{pe}		Tebal Dinding t		Diameter Dalam d		Tekanan Uji, min									
Nom.	Tanda	Diameter Luar								Kelas P 21				Kelas P 25				Kelas P 17	
										Std		Alt.		Std		Alt.			
in.		in.	mm	lb/ft	kg/m	in.	mm	in.	mm	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa
		*4	(101.6)	3.47	(5.15)	0.083	(2.1)	3.834	(97.4)	750	(51)	—	(—)	870	(60)	—	(—)	—	(—)
		*4	(101.6)	4.53	(6.82)	0.109	(2.8)	3.782	(96.0)	980	(68)	—	(—)	1140	(80)	—	(—)	600	(41)
		*4	(101.6)	5.17	(7.78)	0.125	(3.2)	3.750	(95.2)	1120	(78)	—	(—)	1310	(91)	—	(—)	—	(—)
		*4	(101.6)	5.81	(8.70)	0.141	(3.6)	3.718	(94.4)	1270	(88)	—	(—)	1480	(102)	—	(—)	800	(55)
		*4	(101.6)	6.40	(9.63)	0.156	(4.0)	3.688	(93.6)	1400	(98)	—	(—)	1640	(114)	—	(—)	—	(—)
		*4	(101.6)	7.03	(10.55)	0.172	(4.4)	3.656	(92.8)	1550	(108)	—	(—)	1810	(125)	—	(—)	1000	(69)
		*4	(101.6)	7.65	(11.46)	0.188	(4.8)	3.624	(92.0)	1690	(117)	—	(—)	1970	(137)	—	(—)	1200	(83)
		*4	(101.6)	9.11	(13.48)	0.226	(5.7)	3.548	(90.2)	2030	(139)	—	(—)	2370	(162)	—	(—)	—	(—)
3½	Std	4	(101.6)	9.11	(13.48)	0.226	(5.7)	3.548	(90.2)	—	(—)	—	(—)	—	(—)	—	(—)	1200	(83)
		*4	(101.6)	10.01	(15.02)	0.250	(6.4)	3.500	(88.8)	2250	(156)	—	(—)	2620	(182)	—	(—)	—	(—)
		*4	(101.6)	11.16	(16.55)	0.281	(7.1)	3.438	(87.4)	2530	(174)	—	(—)	2800	(193)	—	(—)	—	(—)
3½	XS	4	(101.6)	12.50	(18.68)	0.318	(8.1)	3.364	(85.4)	2800	(193)	—	(—)	2800	(193)	—	(—)	1700	(117)
		*4½	(114.3)	3.92	(5.81)	0.083	(2.1)	4.334	(110.1)	660	(46)	—	(—)	770	(53)	—	(—)	—	(—)
		*4½	(114.3)	5.11	(7.70)	0.109	(2.8)	4.282	(108.7)	870	(61)	—	(—)	1020	(71)	—	(—)	—	(—)
		*4½	(114.3)	5.84	(8.77)	0.125	(3.2)	4.250	(107.9)	1000	(70)	—	(—)	1170	(81)	—	(—)	800	(55)
		*4½	(114.3)	6.56	(9.83)	0.141	(3.6)	4.218	(107.1)	1130	(78)	—	(—)	1320	(91)	—	(—)	—	(—)
		*4½	(114.3)	7.24	(10.88)	0.156	(4.0)	4.188	(106.3)	1250	(87)	—	(—)	1460	(101)	—	(—)	1000	(69)
		4½	(114.3)	7.95	(11.92)	0.172	(4.4)	4.156	(105.5)	1380	(96)	—	(—)	1610	(111)	—	(—)	—	(—)
		4½	(114.3)	8.66	(12.95)	0.188	(4.8)	4.124	(104.7)	1500	(104)	—	(—)	1750	(121)	—	(—)	1200	(83)
		4½	(114.3)	9.32	(13.99)	0.203	(5.2)	4.094	(103.9)	1620	(113)	—	(—)	1890	(132)	—	(—	—	(—)
		4½	(114.3)	10.01	(15.01)	0.219	(5.6)	4.062	(103.1)	1750	(122)	—	(—)	2040	(142)	—	(—	1200	(83)
4	Std	4½	(114.3)	10.79	(16.02)	0.237	(6.0)	4.026	(102.3)	1900	(130)	—	(—)	2210	(152)	—	(—)	1200	(83)
		4½	(114.3)	11.35	(17.03)	0.250	(6.4)	4.000	(101.5)	2000	(139)	—	(—)	2330	(162)	—	(—)	—	(—)
		4½	(114.3)	12.66	(18.77)	0.281	(7.1)	3.938	(100.1)	2250	(154)	—	(—)	2620	(180)	—	(—)	—	(—)
		4½	(114.3)	13.96	(20.73)	0.312	(7.9)	3.876	(98.5)	2500	(172)	—	(—)	2800	(193)	—	(—)	—	(—)
4	XS	4½	(114.3)	14.98	(22.42)	0.337	(8.6)	3.826	(97.1)	2700	(187)	—	(—)	2800	(193)	—	(—)	1700	(117)
		4½	(114.3)	19.00	(28.25)	0.438	(11.1)	3.624	(92.1)	2800	(193)	—	(—)	2800	(193)	—	(—)	—	(—)
		4½	(114.3)	22.51	(33.56)	0.531	(13.5)	3.438	(87.3)	2800	(193)	—	(—)	2800	(193)	—	(—)	—	(—)
4	XXS	4½	(114.3)	27.54	(40.99)	0.674	(17.1)	3.152	(80.1)	2800	(193)	—	(—)	2800	(193)	—	(—)	—	(—)
		*5 9/16	(141.3)	4.86	(7.21)	0.083	(2.1)	5.397	(137.1)	540	(37)	—	(—)	630	(43)	—	(—)	—	(—)
		*5 9/16	(141.3)	7.26	(10.90)	0.125	(3.2)	5.312	(134.9)	810	(56)	—	(—)	940	(65)	—	(—)	—	(—)
		*5 9/16	(141.3)	9.01	(13.54)	0.156	(4.0)	5.251	(133.3)	1010	(70)	—	(—)	1180	(82)	—	(—)	—	(—)
		*5 9/16	(141.3)	10.79	(16.16)	0.188	(4.8)	5.187	(131.7)	1220	(84)	—	(—)	1420	(98)	—	(—)	—	(—)
		*5 9/16	(141.3)	12.50	(18.74)	0.219	(5.6)	5.125	(130.1)	1420	(98)	—	(—)	1650	(115)	—	(—)	—	(—)
		*5 9/16	(141.3)	14.62	(21.92)	0.258	(6.6)	5.047	(128.1)	1670	(116)	—	(—)	1950	(135)	—	(—)	—	(—)
		*5 9/16	(141.3)	15.85	(23.50)	0.281	(7.1)	5.001	(127.1)	1820	(125)	—	(—)	2120	(145)	—	(—)	—	(—)
		*5 9/16	(141.3)	17.50	(25.99)	0.312	(7.9)	4.939	(125.5)	2020	(139)	—	(—)	2360	(162)	—	(—)	—	(—)
		*5 9/16	(141.3)	19.17	(28.45)	0.344	(8.7)	4.875	(123.9)	2230	(153)	—	(—)	2600	(178)	—	(—)	—	(—)
5	XS	5 9/16	(141.3)	20.78	(30.88)	0.375	(9.5)	4.813	(122.3)	2430	(167)	—	(—)	2800	(193)	—	(—)	—	(—)
		*5 9/16	(141.3)	27.04	(40.28)	0.500	(12.7)	4.563	(115.9)	2800	(193)	—	(—)	2800	(193)	—	(—)	—	(—)
		*5 9/16	(141.3)	32.96	(49.17)	0.625	(15.9)	4.313	(109.5)	2800	(193)	—	(—)	2800	(193)	—	(—)	—	(—)
5	XXS	5 9/16	(141.3)	38.55	(57.56)	0.750	(19.1)	4.063	(103.1)	2800	(193)	—	(—)	2800	(193)	—	(—)	—	(—)
		*6 5/8	(168.3)	5.80	(8.61)	0.083	(2.1)	6.459	(164.1)	450	(31)	560	(39)	530	(36)	660	(45)	—	(—)
		*6 5/8	(168.3)	7.59	(11.43)	0.109	(2.8)	6.407	(162.7)	590	(41)	740	(52)	690	(48)	860	(60)	—	(—)
		*6 5/8	(168.3)	8.68	(13.03)	0.125	(3.2)	6.375	(161.9)	680	(47)	850	(59)	790	(55)	990	(69)	—	(—)
		*6 5/8	(168.3)	9.76	(14.62)	0.141	(3.6)	6.343	(161.1)	770	(53)	960	(66)	890	(62)	1120	(77)	—	(—)
		*6 5/8	(168.3)	10.78	(16.21)	0.156	(4.0)	6.313	(160.3)	850	(59)	1060	(74)	990	(69)	1240	(86)	—	(—)
		6 5/8	(168.3)	11.85	(17.78)	0.172	(4.4)	6.281	(159.5)	930	(65)	1170	(81)	1090	(76)	1360	(95)	—	(—)
		6 5/8	(168.3)	12.92	(19.35)	0.188	(4.8)	6.249	(158.7)	1020	(71)	1280	(89)	1190	(82)	1490	(103)	—	(—)
		6 5/8	(168.3)	13.92	(20.91)	0.203	(5.2)	6.219	(157.9)	1100	(77)	1380	(96)	1290	(89)	1610	(112)	—	(—)
		6 5/8	(168.3)	14.98	(22.47)	0.219	(5.6)	6.187	(157.1)	1190	(83)	1490	(103)	1390	(96)	1740	(120)	—	(—)
		6 5/8	(168.3)	17.02	(25.55)	0.250	(6.4)	6.125	(155.5)	1360	(94)	1700	(118)	1580	(110)	1980	(137)	—	(—)
		6 5/8	(168.3)	18.97	(28.22)	0.280	(7.1)	6.065	(154.1)	1520	(105)	1900	(131)	1780	(122)	2220	(153)	—	(—)
		6 5/8	(168.3)	21.04	(31.15)	0.312	(7.9)	6.001	(152.5)	1700	(117)	2120	(146)	1980	(136)	2470	(170)	—	(—)
		6 5/8	(168.3)	23.08	(34.24)	0.344	(8.7)	5.937	(150.9)	1870	(128)	2340	(161)	2180	(149)	2730	(187)	—	(—)

Tabel II (lanjutan)

1				2		3		4		5		6		7		8	
Ukuran										Tekanan Uji, min							
										Kelas P 21				Kelas P 25			
Nom.	Tanda	Diameter Luar		Berat Tanpa Ulir		Tebal Dinding t		Diameter Dalam		Std		Alt.		Std		Alt.	
in.		in.	mm	lb/ft	kg/m	in.	mm	in.	mm	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa
		6⅝	(168.3)	25.03	(37.20)	0.375	(9.5)	5.875	(149.3)	2040	(140)	2550	(175)	2380	(163)	2800	(193)
6	XS	6⅝	(168.3)	28.57	(42.67)	0.432	(11.0)	5.761	(146.3)	2350	(162)	2800	(193)	2740	(189)	2800	(193)
		6⅝	(168.3)	32.71	(48.73)	0.500	(12.7)	5.625	(142.9)	2720	(187)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		6⅝	(168.3)	36.39	(54.31)	0.562	(14.3)	5.501	(139.7)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		6⅝	(168.3)	40.05	(59.76)	0.625	(15.9)	5.375	(136.5)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		6⅝	(168.3)	45.35	(67.69)	0.719	(18.3)	5.187	(131.7)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		6⅝	(168.3)	47.06	(70.27)	0.750	(19.1)	5.125	(130.1)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
6	XXS	6⅝	(168.3)	53.16	(79.06)	0.864	(21.9)	4.897	(124.5)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		* 8⅝	(219.1)	11.35	(17.04)	0.125	(3.2)	8.375	(212.7)	520	(36)	650	(45)	610	(42)	760	(53)
		* 8⅝	(219.1)	14.11	(21.22)	0.156	(4.0)	8.313	(211.1)	650	(45)	810	(57)	760	(53)	950	(66)
		8⅝	(219.1)	16.94	(25.37)	0.188	(4.8)	8.249	(209.5)	780	(54)	980	(68)	920	(63)	1140	(79)
		8⅝	(219.1)	19.66	(29.48)	0.219	(5.6)	8.187	(207.9)	910	(63)	1140	(79)	1070	(74)	1330	(92)
		8⅝	(219.1)	22.36	(33.57)	0.250	(6.4)	8.125	(206.3)	1040	(73)	1300	(91)	1220	(84)	1520	(106)
		8⅝	(219.1)	24.70	(36.61)	0.277	(7.0)	8.071	(205.1)	1160	(79)	1450	(99)	1350	(92)	1690	(115)
		8⅝	(219.1)	27.70	(41.14)	0.312	(7.9)	8.001	(203.3)	1300	(90)	1630	(112)	1520	(104)	1900	(130)
		8⅝	(219.1)	28.55	(42.65)	0.322	(8.2)	7.981	(202.7)	1340	(93)	1680	(116)	1570	(108)	1960	(135)
		8⅝	(219.1)	30.42	(45.14)	0.344	(8.7)	7.937	(201.7)	1440	(99)	1790	(123)	1680	(115)	2090	(144)
		8⅝	(219.1)	33.04	(49.10)	0.375	(9.5)	7.875	(200.1)	1570	(108)	1960	(135)	1830	(125)	2280	(157)
		8⅝	(219.1)	38.30	(56.94)	0.438	(11.1)	7.749	(196.9)	1830	(126)	2290	(157)	2130	(147)	2670	(183)
8	XS	8⅝	(219.1)	43.39	(64.64)	0.500	(12.7)	7.625	(193.7)	2090	(144)	2610	(180)	2430	(168)	2800	(193)
		8⅝	(219.1)	48.40	(72.22)	0.562	(14.3)	7.501	(190.5)	2350	(162)	2800	(193)	2740	(189)	2800	(193)
		8⅝	(219.1)	53.40	(79.67)	0.625	(15.9)	7.375	(187.3)	2610	(180)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		8⅝	(219.1)	60.71	(90.62)	0.719	(18.3)	7.187	(182.5)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		8⅝	(219.1)	63.08	(94.20)	0.750	(19.1)	7.125	(180.9)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		8⅝	(219.1)	67.76	(100.84)	0.812	(20.6)	7.001	(177.9)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
8	XXS	8⅝	(219.1)	72.42	(107.79)	0.875	(22.2)	6.875	(174.7)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		*10¾	(273.1)	17.65	(26.54)	0.156	(4.0)	10.438	(265.1)	520	(36)	650	(45)	610	(42)	760	(53)
		*10¾	(273.1)	21.21	(31.76)	0.188	(4.8)	10.374	(263.5)	630	(44)	790	(55)	730	(51)	920	(64)
		10¾	(273.1)	24.63	(36.94)	0.219	(5.6)	10.312	(261.9)	730	(51)	920	(64)	860	(59)	1070	(74)
		10¾	(273.1)	28.04	(42.09)	0.250	(6.4)	10.250	(260.3)	840	(58)	1050	(73)	980	(68)	1220	(85)
		10¾	(273.1)	31.20	(46.57)	0.279	(7.1)	10.192	(258.9)	930	(65)	1170	(81)	1090	(75)	1360	(94)
		10¾	(273.1)	34.24	(51.03)	0.307	(7.8)	10.136	(257.5)	1030	(71)	1290	(89)	1200	(83)	1500	(103)
		10¾	(273.1)	38.23	(56.72)	0.344	(8.7)	10.062	(255.7)	1150	(79)	1440	(99)	1340	(92)	1680	(115)
		10¾	(273.1)	40.48	(60.50)	0.365	(9.3)	10.020	(254.5)	1220	(85)	1530	(106)	1430	(98)	1780	(123)
		10¾	(273.1)	48.24	(71.72)	0.438	(11.1)	9.874	(250.9)	1470	(101)	1830	(126)	1710	(118)	2140	(147)
10	XS	10¾	(273.1)	54.74	(81.55)	0.500	(12.7)	9.750	(247.7)	1670	(116)	2090	(144)	1950	(134)	2440	(168)
		10¾	(273.1)	61.15	(91.26)	0.562	(14.3)	9.626	(244.5)	1880	(130)	2350	(163)	2200	(151)	2740	(189)
		10¾	(273.1)	67.58	(100.85)	0.625	(15.9)	9.500	(241.3)	2090	(145)	2620	(181)	2440	(168)	2800	(193)
		10¾	(273.1)	77.03	(114.99)	0.719	(18.3)	9.312	(236.5)	2410	(166)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		10¾	(273.1)	80.10	(119.64)	0.750	(19.1)	9.250	(234.9)	2510	(174)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		10¾	(273.1)	86.18	(128.27)	0.812	(20.6)	9.126	(231.9)	2720	(187)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		10¾	(273.1)	92.28	(137.36)	0.875	(22.2)	9.000	(228.7)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		10¾	(273.1)	98.30	(146.32)	0.938	(23.8)	8.874	(225.5)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		10¾	(273.1)	104.13	(155.15)	1.000	(25.4)	8.750	(222.3)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
		*12¾	(323.9)	23.11	(34.67)	0.172	(4.4)	12.406	(315.1)	490	(34)	610	(42)	570	(39)	710	(49)
		*12¾	(323.9)	25.22	(37.77)	0.188	(4.8)	12.374	(314.3)	530	(37)	660	(46)	620	(43)	770	(54)
		*12¾	(323.9)	29.31	(43.96)	0.219	(5.6)	12.312	(312.7)	620	(43)	770	(54)	720	(50)	900	(63)
		12¾	(323.9)	33.38	(50.11)	0.250	(6.4)	12.250	(311.1)	710	(49)	880	(61)	820	(57)	1030	(71)
		12¾	(323.9)	37.42	(55.47)	0.281	(7.1)	12.188	(309.7)	790	(54)	990	(68)	930	(63)	1160	(79)
		12¾	(323.9)	41.45	(61.56)	0.312	(7.9)	12.126	(308.1)	880	(61)	1100	(76)	1030	(71)	1280	(88)
		12¾	(323.9)	43.77	(65.35)	0.330	(8.4)	12.090	(307.1)	930	(64)	1160	(81)	1090	(75)	1360	(94)
		12¾	(323.9)	45.58	(67.62)	0.344	(8.7)	12.062	(306.5)	970	(67)	1210	(83)	1130	(78)	1420	(97)
		12¾	(323.9)	49.56	(73.65)	0.375	(9.5)	12.000	(304.9)	1060	(73)	1320	(91)	1240	(85)	1540	(106)
		12¾	(323.9)	57.59	(85.62)	0.438	(11.1)	11.874	(301.7)	1240	(85)	1550	(106)	1440	(99)	1800	(124)
12	XS	12¾	(323.9)	65.42	(97.46)	0.500	(12.7)	11.750	(298.5)	1410	(97)	1760	(122)	1650	(113)	2060	(142)

Tabel II (lanjutan)

1		2		3		4		5		6		7		8	
Diameter Luar		Berat Tanpa Ulir		Tebal Dinding		Diameter Dalam		Tekanan Uji, min-							
								Kelas P 21				Kelas P 25			
								Std		Alt.		Std		Alt.	
in.	mm	lb/ft	kg/m	in.	mm	in.	mm	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa
12¾	(323.9)	73.15	(109.18)	0.562	(14.3)	11.626	(295.3)	1590	(110)	1980	(137)	1850	(128)	2310	(160)
12¾	(323.9)	80.93	(120.76)	0.625	(15.9)	11.500	(292.1)	1760	(122)	2210	(152)	2060	(142)	2570	(177)
12¾	(323.9)	88.63	(132.23)	0.688	(17.5)	11.374	(288.9)	1940	(134)	2430	(168)	2270	(156)	2800	(193)
12¾	(323.9)	96.12	(143.56)	0.750	(19.1)	11.250	(285.7)	2120	(146)	2650	(183)	2470	(171)	2800	(193)
12¾	(323.9)	103.53	(154.08)	0.812	(20.6)	11.126	(282.7)	2290	(158)	2800	(193)	2670	(184)	2800	(193)
12¾	(323.9)	110.97	(165.17)	0.875	(22.2)	11.000	(279.5)	2470	(170)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
12¾	(323.9)	118.33	(176.13)	0.938	(23.8)	10.874	(276.3)	2650	(183)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
12¾	(323.9)	125.49	(186.97)	1.000	(25.4)	10.750	(273.1)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
12¾	(323.9)	132.57	(197.68)	1.062	(27.0)	10.626	(269.9)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
12¾	(323.9)	139.67	(208.27)	1.125	(28.6)	10.500	(266.7)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
*14	(355.6)	27.73	(41.52)	0.188	(4.8)	13.624	(346.0)	480	(34)	600	(42)	560	(39)	700	(49)
*14	(355.6)	29.91	(44.93)	0.203	(5.2)	13.594	(345.2)	520	(36)	650	(45)	610	(42)	760	(53)
*14	(355.6)	36.71	(55.11)	0.250	(6.4)	13.500	(342.8)	640	(45)	800	(56)	750	(52)	940	(65)
*14	(355.6)	41.17	(61.02)	0.281	(7.1)	13.438	(341.4)	720	(50)	900	(62)	840	(58)	1050	(72)
14	(355.6)	45.61	(67.74)	0.312	(7.9)	13.376	(339.8)	800	(55)	1000	(69)	940	(64)	1170	(80)
14	(355.6)	50.17	(74.42)	0.344	(8.7)	13.312	(338.2)	880	(61)	1110	(76)	1030	(71)	1290	(88)
14	(355.6)	54.57	(81.08)	0.375	(9.5)	13.250	(336.6)	960	(66)	1210	(83)	1120	(77)	1410	(97)
14	(355.6)	63.44	(94.30)	0.438	(11.1)	13.124	(333.4)	1130	(78)	1410	(97)	1310	(90)	1640	(113)
14	(355.6)	72.09	(107.39)	0.500	(12.7)	13.000	(330.2)	1290	(89)	1610	(111)	1500	(103)	1880	(129)
14	(355.6)	80.66	(120.36)	0.562	(14.3)	12.876	(327.0)	1450	(100)	1810	(125)	1690	(116)	2110	(145)
14	(355.6)	89.28	(133.19)	0.625	(15.9)	12.750	(323.8)	1610	(111)	2010	(139)	1880	(129)	2340	(162)
14	(355.6)	97.81	(145.91)	0.688	(17.5)	12.624	(320.6)	1770	(122)	2210	(153)	2060	(142)	2580	(178)
14	(355.6)	106.13	(158.49)	0.750	(19.1)	12.500	(317.4)	1930	(133)	2410	(167)	2250	(155)	2800	(193)
14	(355.6)	114.37	(170.18)	0.812	(20.6)	12.376	(314.4)	2090	(144)	2610	(180)	2440	(168)	2800	(193)
14	(355.6)	122.65	(182.52)	0.875	(22.2)	12.250	(311.2)	2250	(155)	2800	(193)	2620	(181)	2800	(193)
14	(355.6)	130.85	(194.74)	0.938	(23.8)	12.124	(308.0)	2410	(166)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
14	(355.6)	138.84	(206.83)	1.000	(25.4)	12.000	(304.8)	2570	(177)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
14	(355.6)	146.74	(218.79)	1.062	(27.0)	11.876	(301.6)	2730	(189)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
14	(355.6)	154.69	(230.63)	1.125	(28.6)	11.750	(298.4)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
*16	(406.4)	31.75	(47.54)	0.188	(4.8)	15.624	(396.8)	420	(29)	530	(37)	490	(34)	620	(43)
*16	(406.4)	34.25	(51.45)	0.203	(5.2)	15.594	(396.0)	460	(32)	570	(40)	530	(37)	670	(46)
*16	(406.4)	36.91	(55.35)	0.219	(5.6)	15.562	(395.2)	490	(34)	620	(43)	570	(40)	720	(50)
*16	(406.4)	42.05	(63.13)	0.250	(6.4)	15.500	(393.6)	560	(39)	700	(49)	660	(46)	820	(57)
*16	(406.4)	47.17	(69.91)	0.281	(7.1)	15.438	(392.2)	630	(43)	790	(54)	740	(51)	920	(63)
16	(406.4)	52.27	(77.63)	0.312	(7.9)	15.376	(390.6)	700	(48)	880	(60)	820	(56)	1020	(70)
16	(406.4)	57.52	(85.32)	0.344	(8.7)	15.312	(389.0)	770	(53)	970	(66)	900	(62)	1130	(77)
16	(406.4)	62.58	(92.98)	0.375	(9.5)	15.250	(387.4)	840	(58)	1050	(73)	980	(68)	1230	(85)
16	(406.4)	72.80	(108.20)	0.438	(11.1)	15.124	(384.2)	990	(68)	1230	(85)	1150	(79)	1440	(99)
16	(406.4)	82.77	(123.30)	0.500	(12.7)	15.000	(381.0)	1120	(78)	1410	(97)	1310	(90)	1640	(113)
16	(406.4)	92.66	(138.27)	0.562	(14.3)	14.876	(377.8)	1260	(87)	1580	(109)	1480	(102)	1840	(127)
16	(406.4)	102.63	(153.11)	0.625	(15.9)	14.750	(374.6)	1410	(97)	1760	(121)	1640	(113)	2050	(141)
16	(406.4)	112.51	(167.83)	0.688	(17.5)	14.624	(371.4)	1550	(107)	1940	(134)	1810	(125)	2260	(156)
16	(406.4)	122.15	(182.42)	0.750	(19.1)	14.500	(368.2)	1690	(117)	2110	(146)	1970	(136)	2460	(170)
16	(406.4)	131.71	(195.98)	0.812	(20.6)	14.376	(365.2)	1830	(126)	2280	(157)	2130	(147)	2660	(183)
16	(406.4)	141.34	(210.33)	0.875	(22.2)	14.250	(362.0)	1970	(136)	2460	(170)	2300	(158)	2800	(193)
16	(406.4)	150.89	(224.55)	0.938	(23.8)	14.124	(358.8)	2110	(145)	2640	(182)	2460	(169)	2800	(193)
16	(406.4)	160.20	(238.64)	1.000	(25.4)	14.000	(355.6)	2250	(155)	2800	(193)	2620	(181)	2800	(193)
16	(406.4)	169.43	(252.61)	1.062	(27.0)	13.876	(352.4)	2390	(165)	2800	(193)	2790	(192)	2800	(193)
16	(406.4)	178.72	(266.45)	1.125	(28.6)	13.750	(349.2)	2530	(175)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
16	(406.4)	187.93	(280.17)	1.188	(30.2)	13.624	(346.0)	2670	(185)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
16	(406.4)	196.91	(293.76)	1.250	(31.8)	13.500	(342.8)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)

Tabel II (lanjutan)

1		2		3		4		5		6		7		8	
Diameter Luar		Berat Tanpa Ulir		Tebal Dinding		Diameter Dalam		Tekanan Uji, min							
								Kelas P 21-				Kelas P 25			
								Std		Alt		Std		Alt	
in.	mm	lb/ft	kg/m	in.	mm	in.	mm	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa
*18	(457.0)	35.76	(53.53)	0.188	(4.8)	17.624	(447.4)	380	(26)	470	(33)	440	(30)	550	(38)
*18	(457.0)	41.59	(62.34)	0.219	(5.6)	17.562	(445.8)	440	(30)	550	(38)	510	(35)	640	(44)
*18	(457.0)	47.39	(71.12)	0.250	(6.4)	17.500	(444.2)	500	(35)	620	(43)	580	(41)	730	(51)
*18	(457.0)	53.18	(78.77)	0.281	(7.1)	17.438	(442.8)	560	(39)	700	(48)	660	(45)	820	(56)
18	(457.0)	58.94	(87.49)	0.312	(7.9)	17.376	(441.2)	620	(43)	780	(54)	730	(50)	910	(62)
18	(457.0)	64.87	(96.18)	0.344	(8.7)	17.312	(439.6)	690	(47)	860	(59)	800	(55)	1000	(69)
18	(457.0)	70.59	(104.84)	0.375	(9.5)	17.250	(438.0)	750	(52)	940	(65)	880	(60)	1090	(75)
18	(457.0)	82.15	(122.05)	0.438	(11.1)	17.124	(434.8)	880	(60)	1090	(75)	1020	(70)	1280	(88)
18	(457.0)	93.45	(139.15)	0.500	(12.7)	17.000	(431.6)	1000	(69)	1250	(86)	1170	(80)	1460	(100)
18	(457.0)	104.67	(156.11)	0.562	(14.3)	16.876	(4284)	1120	(78)	1400	(97)	1310	(90)	1640	(113)
18	(457.0)	115.98	(172.95)	0.625	(15.9)	16.750	(425.2)	1250	(86)	1560	(108)	1460	(101)	1820	(126)
18	(457.0)	127.21	(189.67)	0.688	(17.5)	16.624	(422.0)	1380	(95)	1720	(119)	1610	(111)	2010	(188)
18	(457.0)	138.17	(206.25)	0.750	(19.1)	16.500	(418.8)	1500	(104)	1880	(130)	1750	(121)	2190	(151)
18	(457.0)	149.06	(221.69)	0.812	(20.6)	16.376	(415.8)	1620	(112)	2030	(140)	1890	(130)	2370	(163)
18	(457.0)	160.03	(238.03)	0.875	(22.2)	16.250	(412.6)	1750	(121)	2190	(151)	2040	(140)	2550	(176)
18	(457.0)	170.92	(254.25)	0.938	(23.8)	16.124	(409.4)	1880	(129)	2340	(162)	2190	(151)	2740	(188)
18	(457.0)	181.56	(270.34)	1.000	(25.4)	16.000	(406.2)	2000	(138)	2500	(173)	2330	(161)	2800	(193)
18	(457.0)	192.11	(286.30)	1.062	(27.0)	15.876	(403.0)	2120	(147)	2660	(183)	2480	(171)	2800	(193)
18	(457.0)	202.75	(302.14)	1.125	(28.6)	15.750	(399.8)	2250	(155)	2800	(193)	2620	(181)	2800	(193)
18	(457.0)	213.14	(317.85)	1.187	(30.2)	15.626	(396.6)	2370	(164)	2800	(193)	2770	(191)	2800	(193)
18	(457.0)	223.61	(333.44)	1.250	(31.8)	15.500	(393.4)	2500	(173)	2800	(193)	2800	(193)	2800	(193)
*20	(508.0)	46.27	(69.38)	0.219	(5.6)	19.562	(496.8)	390	(27)	490	(34)	460	(32)	570	(40)
*20	(508.0)	52.73	(79.16)	0.250	(6.4)	19.500	(495.2)	450	(31)	560	(39)	520	(36)	660	(46)
*20	(508.0)	59.18	(87.70)	0.281	(7.1)	19.438	(493.8)	510	(35)	630	(43)	590	(40)	740	(51)
20	(508.0)	65.60	(97.43)	0.312	(7.9)	19.376	(492.2)	560	(39)	700	(48)	660	(45)	820	(56)
20	(508.0)	72.21	(107.12)	0.344	(8.7)	19.312	(490.6)	620	(43)	770	(53)	720	(50)	900	(62)
20	(508.0)	78.60	(116.78)	0.375	(9.5)	19.250	(489.0)	680	(46)	840	(58)	790	(54)	980	(68)
20	(508.0)	91.51	(136.01)	0.438	(11.1)	19.124	(485.8)	790	(54)	990	(68)	920	(63)	1150	(79)
20	(508.0)	104.13	(155.12)	0.500	(12.7)	19.000	(482.6)	900	(62)	1120	(78)	1050	(72)	1310	(90)
20	(508.0)	116.67	(174.10)	0.562	(14.3)	18.876	(479.4)	1010	(70)	1260	(87)	1180	(81)	1480	(102)
20	(508.0)	129.33	(192.95)	0.625	(15.9)	18.750	(476.2)	1120	(78)	1410	(97)	1310	(91)	1640	(113)
20	(508.0)	141.90	(211.68)	0.688	(17.5)	18.624	(473.0)	1240	(86)	1550	(107)	1440	(100)	1810	(125)
20	(508.0)	154.19	(230.27)	0.750	(19.1)	18.500	(469.8)	1350	(93)	1690	(117)	1580	(109)	1970	(136)
20	(508.0)	166.40	(247.60)	0.812	(20.6)	18.376	(466.8)	1460	(101)	1830	(126)	1710	(117)	2130	(147)
20	(508.0)	178.72	(265.95)	0.875	(22.2)	18.250	(463.6)	1580	(109)	1970	(136)	1840	(126)	2300	(158)
20	(508.0)	190.96	(284.18)	0.938	(23.8)	18.124	(460.4)	1690	(116)	2110	(145)	1970	(135)	2460	(169)
20	(508.0)	202.92	(302.28)	1.000	(25.4)	18.000	(457.2)	1800	(124)	2250	(155)	2100	(145)	2620	(181)
20	(508.0)	214.80	(320.26)	1.062	(27.0)	17.876	(454.0)	1910	(132)	2390	(165)	2230	(154)	2750	(190)
20	(508.0)	226.78	(338.11)	1.125	(28.6)	17.750	(450.8)	2020	(140)	2530	(175)	2360	(163)	2750	(190)
20	(508.0)	238.50	(355.83)	1.188	(30.2)	17.626	(447.6)	2140	(148)	2670	(185)	2490	(172)	2750	(190)
20	(508.0)	250.31	(373.43)	1.250	(31.8)	17.500	(444.4)	2250	(155)	2750	(190)	2620	(181)	2750	(190)
20	(508.0)	261.86	(389.81)	1.312	(33.3)	17.376	(441.4)	2360	(163)	2750	(190)	2750	(190)	2750	(190)
20	(508.0)	273.51	(407.17)	1.375	(34.9)	17.250	(438.2)	2480	(171)	2750	(190)	2750	(190)	2750	(190)
*22	(559.0)	50.94	(76.42)	0.219	(5.6)	21.562	(547.8)	360	(25)	450	(31)	420	(29)	520	(36)
*22	(559.0)	58.07	(87.21)	0.250	(6.4)	21.500	(546.2)	410	(28)	510	(36)	480	(33)	600	(41)
*22	(559.0)	65.18	(96.63)	0.281	(7.1)	21.438	(544.8)	460	(32)	570	(39)	540	(37)	670	(46)
22	(559.0)	72.27	(107.36)	0.312	(7.9)	21.376	(543.2)	510	(35)	640	(44)	600	(41)	740	(51)
22	(559.0)	79.56	(118.06)	0.344	(8.7)	21.312	(541.6)	560	(39)	700	(48)	660	(45)	820	(56)
22	(559.0)	86.61	(128.73)	0.375	(9.5)	21.250	(540.0)	610	(42)	770	(53)	720	(49)	890	(61)
22	(559.0)	100.86	(149.97)	0.438	(11.1)	21.124	(536.8)	720	(49)	900	(62)	840	(57)	1050	(72)
22	(559.0)	114.81	(171.09)	0.500	(12.7)	21.000	(533.6)	820	(56)	1020	(71)	950	(66)	1190	(82)

Tabel II (lanjutan)

1		2		3		4		5		6		7		8	
Diameter Luar		Berat Tanpa Ulir		Tebal Dinding t		Diameter Dalam		Tekanan Uji, min							
								Kelas P 21				Kelas P 25			
								Std		Alt.		Std		Alt.	
in.	mm	lb/ft	kg/m	in.	mm	in.	mm	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa
22	(559.0)	128.67	(192.08)	0.562	(14.3)	20.876	(530.4)	920	(64)	1150	(79)	1070	(74)	1340	(92)
22	(559.0)	142.68	(212.95)	0.625	(15.9)	20.750	(527.2)	1020	(71)	1280	(88)	1190	(82)	1490	(103)
22	(559.0)	156.60	(233.68)	0.688	(17.5)	20.624	(524.0)	1130	(78)	1410	(97)	1310	(91)	1640	(113)
22	(559.0)	170.21	(254.30)	0.750	(19.1)	20.500	(520.8)	1230	(85)	1530	(106)	1430	(99)	1790	(124)
22	(559.0)	183.75	(273.51)	0.812	(20.6)	20.376	(517.8)	1330	(92)	1660	(114)	1550	(107)	1940	(133)
22	(550.0)	197.41	(293.87)	0.875	(22.2)	20.250	(514.6)	1430	(99)	1790	(123)	1670	(115)	2090	(144)
22	(559.0)	211.00	(314.11)	0.938	(23.8)	20.124	(511.4)	1530	(106)	1920	(132)	1790	(123)	2240	(154)
22	(559.0)	224.28	(334.23)	1.000	(25.4)	20.000	(508.2)	1640	(113)	2050	(141)	1910	(131)	2390	(164)
22	(559.0)	237.48	(354.22)	1.062	(27.0)	19.876	(505.0)	1740	(120)	2170	(150)	2030	(140)	2600	(172)
22	(559.0)	250.81	(374.08)	1.125	(28.6)	19.750	(501.8)	1840	(127)	2300	(159)	2150	(148)	2500	(172)
22	(559.0)	263.85	(393.81)	1.187	(30.2)	19.626	(498.6)	1940	(134)	2430	(168)	2270	(156)	2500	(172)
22	(559.0)	277.01	(413.42)	1.250	(31.8)	19.500	(495.4)	2050	(141)	2500	(172)	2390	(165)	2500	(172)
22	(559.0)	289.88	(431.69)	1.372	(33.3)	19.376	(492.4)	2150	(148)	2500	(172)	2500	(172)	2500	(172)
22	(559.0)	302.88	(451.06)	1.375	(34.9)	19.250	(489.2)	2250	(155)	2500	(172)	2500	(172)	2500	(172)
22	(559.0)	315.58	(470.30)	1.437	(36.5)	19.126	(486.0)	2350	(162)	2500	(172)	2500	(172)	2500	(172)
22	(559.0)	328.41	(489.41)	1.500	(38.1)	19.000	(482.8)	2450	(169)	2500	(172)	2500	(172)	2500	(172)
*24	(610.0)	63.41	(95.26)	0.250	(6.4)	23.500	(597.2)	380	(26)	470	(33)	440	(30)	550	(38)
*24	(610.0)	71.18	(105.56)	0.281	(7.1)	23.438	(595.8)	420	(29)	530	(36)	490	(34)	610	(42)
24	(610.0)	78.93	(117.30)	0.312	(7.9)	23.376	(594.2)	470	(32)	580	(40)	550	(37)	680	(47)
24	(610.0)	86.91	(129.00)	0.344	(8.7)	23.312	(592.6)	520	(35)	640	(44)	600	(41)	750	(52)
24	(610.0)	94.62	(140.68)	0.375	(9.5)	23.250	(591.0)	560	(39)	700	(48)	660	(45)	820	(56)
24	(610.0)	110.22	(163.93)	0.438	(11.1)	23.124	(587.8)	660	(45)	820	(57)	770	(53)	960	(66)
24	(610.0)	125.49	(187.06)	0.500	(12.7)	23.000	(584.6)	750	(52)	940	(65)	880	(60)	1090	(75)
24	(610.0)	140.68	(210.07)	0.562	(14.3)	22.876	(581.4)	840	(58)	1050	(73)	980	(68)	1230	(85)
24	(610.0)	156.03	(232.94)	0.625	(15.9)	22.750	(578.2)	940	(65)	1170	(81)	1090	(75)	1370	(94)
24	(610.0)	171.29	(255.69)	0.688	(17.5)	22.624	(575.0)	1030	(71)	1290	(89)	1200	(83)	1500	(104)
24	(610.0)	186.23	(278.32)	0.750	(19.1)	22.500	(571.8)	1120	(78)	1410	(97)	1310	(91)	1640	(113)
24	(610.0)	201,09	(299.41)	0.812	(20.6)	22.376	(568.8)	1220	(84)	1520	(105)	1420	(98)	1780	(122)
24	(610.0)	216.10	(321.79)	0.875	(22.2)	22.250	(565.6)	1310	(90)	1640	(113)	1530	(105)	1910	(132)
24	(610.0)	231.03	(344.05)	0.938	(23.8)	22.124	(562.4)	1410	(97)	1760	(121)	1640	(113)	2060	(141)
24	(610.0)	245.64	(366.17)	1.000	(25.4)	22.000	(559.2)	1500	(103)	1880	(129)	1750	(120)	2190	(151)
24	(610.0)	260.17	(388.17)	1.062	(27.0)	21.876	(556.0)	1590	(110)	1990	(137)	1860	(128)	2300	(159)
24	(610.0)	274.84	(410.05)	1.125	(28.6)	21.750	(552.8)	1690	(116)	2110	(146)	1970	(136)	2300	(159)
24	(610.0)	289.20	(431.80)	1.188	(30.2)	21.626	(549.6)	1780	(123)	2230	(154)	2080	(143)	2300	(159)
24	(610.0)	303.71	(453.42)	1.250	(31.8)	21.500	(546.4)	1880	(129)	2300	(159)	2190	(151)	2300	(159)
24	(610.0)	317.91	(473.57)	1.312	(33.3)	21.376	(543.4)	1970	(136)	2300	(159)	2300	(159)	2300	(159)
24	(610.0)	332.25	(494.95)	1.375	(34.9)	21.250	(540.2)	2060	(142)	2300	(159)	2300	(159)	2300	(159)
24	(610.0)	346.28	(516.20)	1.437	(36.5)	21.126	(537.0)	2160	(149)	2300	(159)	2300	(159)	2300	(159)
24	(610.0)	360.45	(537.33)	1.500	(38.1)	21.000	(533.8)	2250	(155)	2300	(159)	2300	(159)	2300	(159)
24	(610.0)	374.31	(558.32)	1.562	(39.7)	20.876	(530.6)	2300	(159)	2300	(159)	2300	(159)	2300	(159)
*26	(660.0)	68.75	(103.15)	0.250	(6.4)	25.500	(647.2)	350	(24)	430	(30)	400	(28)	500	(35)
*26	(660.0)	77.18	(114.31)	0.281	(7.1)	25.438	(645.8)	390	(27)	490	(33)	450	(31)	570	(39)
26	(660.0)	85.60	(127.04)	0.312	(7.9)	25.376	(644.2)	430	(30)	540	(37)	500	(35)	630	(43)
26	(660.0)	94.26	(139.73)	0.344	(8.7)	25.312	(642.6)	480	(33)	600	(41)	560	(38)	690	(48)
26	(660.0)	102.63	(152.39)	0.375	(9.5)	25.250	(641.0)	520	(36)	650	(45)	610	(42)	760	(52)
26	(660.0)	119.57	(177.82)	0.438	(11.1)	25.124	(637.8)	610	(42)	760	(52)	710	(49)	880	(61)
26	(660.0)	136.17	(202.72)	0.500	(12.7)	25.000	(634.6)	690	(48)	870	(60)	810	(56)	1010	(70)

Tabel II (lanjutan)

1		2		3		4		5		6		7		8	
Diameter Luar		Berat Tanpa Ulir		Tebal Dinding t		Diameter Dalam		Tekanan Uji, min							
								Kelas P 21				Kelas P 25			
								Std		Alt.		Std		Alt.	
in.	mm	lb/ft	kg/m	in.	mm	in.	mm	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa
26	(660.0)	152.68	(227.70)	0.562	(14.3)	24.876	(631.4)	780	(54)	970	(67)	910	(63)	1130	(78)
26	(660.0)	169.38	(252.55)	0.625	(15.9)	24.750	(628.2)	870	(60)	1080	(75)	1010	(70)	1260	(87)
26	(660.0)	185.99	(277.27)	0.688	(17.5)	24.624	(625.0)	950	(66)	1190	(82)	1110	(77)	1390	(96)
26	(660.0)	202.25	(301.87)	0.750	(19.1)	24.500	(621.8)	1040	(72)	1300	(90)	1210	(84)	1510	(105)
26	(660.0)	218.43	(324.81)	0.812	(20.6)	24.376	(618.8)	1120	(78)	1410	(97)	1310	(90)	1640	(113)
26	(660.0)	234.79	(349.16)	0.875	(22.2)	24.250	(615.6)	1210	(84)	1510	(104)	1410	(97)	1770	(122)
26	(660.0)	251.07	(373.39)	0.938	(23.8)	24.124	(612.4)	1300	(90)	1620	(112)	1520	(104)	1890	(130)
26	(660.0)	267.00	(397.49)	1.000	(25.4)	24.000	(609.2)	1380	(96)	1730	(119)	1620	(111)	2000	(138)
28	(711.0)	74.09	(111.20)	0.250	(6.4)	27.500	(698.2)	320	(22)	400	(28)	370	(26)	470	(33)
28	(711.0)	83.19	(123.24)	0.281	(7.1)	27.438	(696.8)	360	(25)	450	(31)	420	(29)	530	(36)
28	(711.0)	92.26	(136.97)	0.312	(7.9)	27.376	(695.2)	400	(28)	500	(34)	470	(32)	580	(40)
28	(711.0)	110.64	(164.34)	0.375	(9.5)	27.250	(692.0)	480	(33)	600	(41)	560	(39)	700	(48)
28	(711.0)	128.93	(191.58)	0.438	(11.1)	27.124	(688.8)	560	(39)	700	(48)	660	(45)	820	(56)
28	(711.0)	146.85	(218.69)	0.500	(12.7)	27.000	(685.6)	640	(44)	800	(55)	750	(52)	940	(65)
28	(711.0)	164.69	(245.68)	0.562	(14.3)	26.876	(682.4)	720	(50)	900	(62)	840	(58)	1050	(73)
28	(711.0)	182.73	(272.54)	0.625	(15.9)	26.750	(679.2)	800	(56)	1000	(69)	940	(65)	1170	(81)
28	(711.0)	200.68	(299.28)	0.688	(17.5)	26.624	(676.0)	880	(61)	1110	(76)	1030	(71)	1290	(89)
28	(711.0)	218.27	(325.89)	0.750	(19.1)	26.500	(672.8)	960	(67)	1210	(83)	1120	(78)	1410	(97)
28	(711.0)	235.78	(350.72)	0.812	(20.6)	26.376	(669.8)	1040	(72)	1300	(90)	1220	(84)	1520	(105)
28	(711.0)	253.48	(377.08)	0.875	(22.2)	26.250	(666.6)	1120	(78)	1410	(97)	1310	(90)	1640	(113)
28	(711.0)	271.10	(403.32)	0.938	(23.8)	26.124	(663.4)	1210	(83)	1510	(104)	1410	(97)	1760	(121)
28	(711.0)	288.36	(429.44)	1.000	(25.4)	26.000	(660.2)	1290	(89)	1610	(111)	1500	(103)	1880	(129)
30	(762.0)	79.43	(119.25)	0.250	(6.4)	29.500	(749.2)	300	(21)	370	(26)	350	(24)	440	(30)
30	(762.0)	89.19	(132.17)	0.281	(7.1)	29.438	(747.8)	340	(23)	420	(29)	390	(27)	490	(34)
30	(762.0)	98.93	(146.91)	0.312	(7.9)	29.376	(746.2)	370	(26)	470	(32)	440	(30)	550	(37)
30	(762.0)	118.65	(176.29)	0.375	(9.5)	29.250	(743.0)	450	(31)	560	(39)	520	(36)	660	(45)
30	(762.0)	138.29	(205.54)	0.438	(11.1)	29.124	(739.8)	530	(36)	660	(45)	610	(42)	770	(53)
30	(762.0)	157.53	(234.67)	0.500	(12.7)	29.000	(736.6)	600	(41)	750	(52)	700	(48)	880	(60)
30	(762.0)	176.69	(263.67)	0.562	(14.3)	28.876	(733.4)	670	(47)	840	(58)	790	(54)	980	(68)
30	(762.0)	196.08	(292.54)	0.625	(15.9)	28.750	(730.2)	750	(52)	940	(65)	880	(60)	1090	(75)
30	(762.0)	215.38	(321.29)	0.688	(17.5)	28.624	(727.0)	830	(57)	1030	(71)	960	(66)	1200	(83)
30	(762.0)	234.29	(349.91)	0.750	(19.1)	28.500	(723.8)	900	(62)	1120	(78)	1050	(72)	1310	(91)
30	(762.0)	253.12	(376.63)	0.812	(20.6)	28.376	(720.8)	970	(67)	1220	(84)	1140	(78)	1420	(98)
30	(762.0)	272.17	(405.00)	0.875	(22.2)	28.250	(717.6)	1050	(72)	1310	(90)	1220	(84)	1530	(105)
30	(762.0)	291.14	(433.26)	0.938	(23.8)	28.124	(714.4)	1130	(78)	1410	(97)	1310	(90)	1640	(113)
30	(762.0)	309.72	(461.38)	1.000	(25.4)	28.000	(711.2)	1200	(83)	1500	(103)	1400	(96)	1750	(120)
30	(762.0)	328.22	(489.38)	1.062	(27.0)	27.876	(708.0)	1270	(88)	1590	(110)	1490	(103)	1860	(128)
30	(762.0)	346.93	(517.25)	1.125	(28.6)	27.750	(704.8)	1350	(93)	1690	(117)	1580	(109)	1970	(136)
30	(762.0)	365.56	(544.99)	1.188	(30.2)	27.624	(701.6)	1430	(98)	1780	(123)	1660	(115)	2080	(143)
30	(762.0)	383.81	(572.61)	1.250	(31.8)	27.500	(698.4)	1500	(104)	1880	(130)	1750	(121)	2190	(151)
32	(813.0)	84.77	(127.30)	0.250	(6.4)	31.500	(800.2)	280	(20)	350	(24)	330	(23)	410	(28)
32	(813.0)	95.19	(141.10)	0.281	(7.1)	31.438	(798.8)	320	(22)	400	(27)	370	(25)	460	(32)
32	(813.0)	105.59	(156.84)	0.213	(7.9)	31.376	(797.2)	350	(24)	440	(30)	410	(28)	510	(35)
32	(813.0)	126.66	(188.24)	0.375	(9.5)	31.250	(794.0)	420	(29)	530	(36)	490	(34)	620	(42)
32	(813.0)	147.64	(219.50)	0.438	(11.1)	31.124	(790.8)	490	(34)	620	(42)	570	(39)	720	(49)
32	(813.0)	168.21	(250.64)	0.500	(12.7)	31.000	(787.6)	560	(39)	700	(49)	660	(45)	820	(56)

Tabel II (lanjutan)

1		2		3		4		5		6		7		8	
Diameter Luar		Berat Tanpa Ulir		Tebal Dinding t		Diameter Dalam		Tekanan Uji, min							
								Kelas P 21				Kelas P 25			
								Std		Alt.		Std		Alt.	
in.	mm	lb/ft	kg/m	in.	mm	in.	mm	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa
32	(813.0)	188.70	(281.65)	0.562	(14.3)	30.876	(784.4)	630	(44)	790	(55)	740	(51)	920	(64)
32	(813.0)	209.43	(312.54)	0.625	(15.9)	30.750	(781.2)	700	(49)	880	(61)	820	(57)	1030	(71)
32	(813.0)	230.08	(343.30)	0.688	(17.5)	30.624	(778.0)	770	(53)	970	(67)	900	(62)	1130	(78)
32	(813.0)	250.31	(373.93)	0.750	(19.1)	30.500	(774.8)	840	(58)	1050	(73)	980	(68)	1230	(85)
32	(813.0)	270.47	(402.54)	0.812	(20.6)	30.376	(771.8)	910	(63)	1140	(79)	1070	(73)	1330	(92)
32	(813.0)	290.86	(432.93)	0.875	(22.2)	30.250	(768.6)	980	(68)	1230	(85)	1150	(79)	1440	(99)
32	(813.0)	311.17	(463.19)	0.938	(23.8)	30.124	(765.4)	1060	(73)	1320	(91)	1230	(85)	1540	(106)
32	(813.0)	331.08	(493.32)	1.000	(25.4)	30.000	(762.2)	1120	(78)	1410	(97)	1310	(90)	1640	(113)
32	(813.0)	350.90	(523.33)	1.062	(27.0)	29.876	(759.0)	1190	(82)	1490	(103)	1390	(96)	1740	(120)
32	(813.0)	370.96	(553.22)	1.125	(28.6)	29.750	(755.8)	1270	(87)	1580	(109)	1480	(102)	1850	(127)
32	(813.0)	390.94	(582.98)	1.188	(30.2)	29.624	(752.6)	1340	(92)	1670	(115)	1560	(107)	1950	(134)
32	(813.0)	410.51	(612.61)	1.250	(31.8)	29.500	(749.4)	1410	(97)	1760	(121)	1640	(113)	2050	(141)
34	(864.0)	90.11	(135.35)	0.250	(6.4)	33.500	(851.2)	260	(18)	330	(23)	310	(21)	390	(27)
34	(864.0)	101.19	(150.03)	0.281	(7.1)	33.438	(849.8)	300	(20)	370	(26)	350	(24)	430	(30)
34	(864.0)	112.25	(166.78)	0.312	(7.9)	33.376	(848.2)	330	(23)	410	(28)	390	(26)	480	(33)
34	(864.0)	134.67	(200.18)	0.375	(9.5)	33.250	(845.0)	400	(27)	500	(34)	460	(32)	580	(40)
34	(864.0)	157.00	(233.46)	0.438	(11.1)	33.124	(841.8)	460	(32)	580	(40)	540	(37)	680	(46)
34	(864.0)	178.89	(266.61)	0.500	(12.7)	33.000	(838.6)	530	(37)	660	(46)	620	(43)	770	(53)
34	(864.0)	200.70	(299.64)	0.562	(14.3)	32.876	(835.4)	600	(41)	740	(51)	690	(48)	870	(60)
34	(864.0)	222.78	(332.53)	0.625	(15.9)	32.750	(832.2)	660	(46)	830	(57)	770	(53)	970	(67)
34	(864.0)	244.77	(365.31)	0.688	(17.5)	32.624	(829.0)	730	(50)	910	(63)	850	(59)	1060	(73)
34	(864.0)	266.33	(397.95)	0.750	(19.1)	32.500	(825.8)	790	(55)	990	(69)	930	(64)	1160	(80)
34	(864.0)	287.81	(428.44)	0.812	(20.6)	32.376	(822.8)	860	(59)	1070	(74)	1000	(69)	1250	(86)
34	(864.0)	309.55	(460.85)	0.875	(22.2)	32.250	(819.6)	930	(64)	1160	(80)	1080	(74)	1350	(93)
34	(864.0)	331.21	(493.12)	0.938	(23.8)	32.124	(816.4)	990	(68)	1240	(86)	1160	(80)	1450	(100)
34	(864.0)	352.44	(525.27)	1.000	(25.4)	32.000	(813.2)	1060	(73)	1320	(91)	1240	(85)	1540	(106)
34	(864.0)	373.59	(557.29)	1.062	(27.0)	31.876	(810.0)	1120	(78)	1410	(97)	1310	(90)	1640	(113)
34	(864.0)	394.99	(589.19)	1.125	(28.6)	31.750	(806.8)	1190	(82)	1490	(103)	1390	(96)	1740	(120)
34	(864.0)	416.31	(620.96)	1.188	(30.2)	31.624	(803.6)	1260	(87)	1570	(109)	1470	(101)	1830	(126)
34	(864.0)	437.21	(652.60)	1.250	(31.8)	31.500	(800.4)	1320	(91)	1650	(114)	1540	(106)	1930	(133)
36	(914.0)	95.45	(143.24)	0.250	(6.4)	35.500	(901.2)	250	(17)	310	(22)	290	(20)	360	(25)
36	(914.0)	107.20	(158.79)	0.281	(7.1)	35.438	(899.8)	280	(19)	350	(24)	330	(22)	410	(28)
36	(914.0)	118.92	(176.52)	0.312	(7.9)	35.376	(898.2)	310	(21)	390	(27)	360	(25)	450	(31)
36	(914.0)	142.68	(211.90)	0.375	(9.5)	35.250	(895.0)	380	(26)	470	(32)	440	(30)	550	(38)
36	(914.0)	166.35	(247.15)	0.438	(11.1)	35.124	(891.8)	440	(30)	550	(38)	510	(35)	640	(44)
36	(914.0)	189.57	(282.27)	0.500	(12.7)	35.000	(888.6)	500	(35)	620	(43)	580	(40)	730	(50)
36	(914.0)	212.70	(317.27)	0.562	(14.3)	34.876	(885.4)	560	(39)	700	(49)	660	(45)	820	(57)
36	(914.0)	236.13	(352.14)	0.625	(15.9)	34.750	(882.2)	620	(43)	780	(54)	730	(50)	910	(63)
36	(914.0)	259.47	(386.88)	0.688	(17.5)	34.624	(879.0)	690	(48)	860	(59)	800	(55)	1000	(69)
36	(914.0)	282.35	(421.50)	0.750	(19.1)	34.500	(875.8)	750	(52)	940	(65)	880	(60)	1090	(76)
36	(914.0)	306.16	(453.84)	0.812	(20.6)	34.376	(872.8)	810	(56)	1020	(70)	950	(65)	1180	(81)
36	(914.0)	328.24	(488.22)	0.875	(22.2)	34.250	(869.6)	880	(60)	1090	(75)	1020	(70)	1280	(88)
36	(914.0)	351.25	(522.47)	0.938	(23.8)	34.124	(866.4)	940	(65)	1170	(81)	1090	(75)	1370	(94)
36	(914.0)	373.80	(556.59)	1.000	(25.4)	34.000	(863.2)	1000	(69)	1250	(86)	1170	(80)	1460	(100)
36	(914.0)	396.27	(590.58)	1.062	(27.0)	33.876	(860.0)	1060	(73)	1330	(92)	1240	(85)	1550	(107)
36	(914.0)	419.02	(624.45)	1.125	(28.6)	33.750	(856.8)	1130	(78)	1410	(97)	1310	(90)	1640	(113)
36	(914.0)	441.69	(658.19)	1.188	(30.2)	33.624	(853.6)	1190	(82)	1480	(103)	1390	(96)	1730	(119)
36	(914.0)	463.91	(691.81)	1.250	(31.8)	33.500	(850.4)	1250	(86)	1560	(108)	1460	(101)	1820	(126)

Tabel II (lanjutan)

1		2		3		4		5		6		7		8	
Diameter Luar		Berat Tanpa Ulir		Tebal Dinding t		Diameter Dalam		Tekanan Uji, min							
								Kelas P 21				Kelas P 25			
								Std		Alt.		Std		Alt.	
in.	mm	lb/ft	kg/m	in	mm	in	mm	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa
38	(965.0)	125.58	(186.46)	0.312	(7.9)	37.376	(949.2)	300	(20)	370	(25)	340	(24)	430	(30)
38	(965.0)	138.35	(205.17)	0.344	(8.7)	37.312	(947.6)	330	(22)	410	(28)	380	(26)	480	(33)
38	(965.0)	150.59	(223.84)	0.375	(9.5)	37.250	(946.0)	360	(24)	440	(31)	410	(28)	520	(36)
38	(965.0)	163.01	(242.49)	0.406	(10.3)	37.188	(944.4)	380	(27)	480	(33)	450	(31)	560	(39)
38	(965.0)	175.71	(261.11)	0.438	(11.1)	37.124	(942.8)	410	(29)	520	(36)	480	(33)	610	(42)
38	(965.0)	187.99	(279.69)	0.469	(11.9)	37.062	(941.2)	440	(31)	460	(38)	520	(36)	650	(45)
38	(965.0)	200.25	(298.24)	0.500	(12.7)	37.000	(939.6)	470	(33)	590	(41)	550	(38)	690	(48)
38	(965.0)	224.71	(335.25)	0.562	(14.3)	36.876	(936.4)	530	(37)	670	(46)	620	(43)	780	(54)
38	(965.0)	249.48	(372.14)	0.625	(15.9)	36.750	(933.2)	590	(41)	740	(51)	690	(48)	860	(60)
38	(965.0)	274.16	(408.89)	0.688	(17.5)	36.624	(930.0)	650	(45)	810	(56)	760	(52)	950	(66)
38	(965.0)	298.37	(445.52)	0.750	(19.1)	36.500	(926.8)	710	(49)	890	(61)	830	(57)	1040	(72)
38	(965.0)	322.50	(479.75)	0.812	(20.6)	36.376	(923.8)	770	(53)	960	(66)	900	(62)	1120	(77)
38	(965.0)	346.93	(516.14)	0.875	(22.2)	36.250	(920.6)	830	(57)	1040	(71)	970	(67)	1210	(83)
38	(965.0)	371.28	(552.40)	0.938	(23.8)	36.124	(917.4)	890	(61)	1110	(77)	1040	(12)	1300	(89)
38	(965.0)	395.16	(588.53)	1.000	(25.4)	36.000	(914.2)	950	(65)	1180	(82)	1110	(76)	1380	(95)
38	(965.0)	418.96	(624.54)	1.062	(27.0)	35.876	(911.0)	1010	(70)	1260	(87)	1170	(81)	1470	(101)
38	(965.0)	443.05	(660.42)	1.125	(28.6)	35.750	(907.8)	1070	(74)	1330	(92)	1240	(85)	1550	(107)
38	(965.0)	467.06	(696.18)	1.188	(30.2)	35.624	(904.6)	1130	(78)	1410	(97)	1310	(91)	1640	(113)
38	(965.0)	490.61	(731.80)	1.250	(31.8)	35.500	(901.4)	1180	(82)	1480	(102)	1380	(95)	1730	(119)
40	(1016.0)	132.25	(196.39)	0.312	(7.9)	39.376	(1000.2)	280	(19)	350	(24)	330	(22)	410	(28)
40	(1016.0)	145.69	(216.11)	0.344	(8.7)	39.312	(998.6)	310	(21)	390	(27)	360	(25)	450	(31)
40	(1016.0)	158.70	(235.79)	0.375	(9.5)	39.250	(997.0)	340	(23)	420	(29)	390	(27)	490	(34)
40	(1016.0)	171.68	(255.45)	0.406	(10.3)	39.188	(995.4)	370	(25)	460	(31)	430	(29)	530	(37)
40	(1016.0)	185.06	(275.07)	0.438	(11.1)	39.124	(993.8)	390	(27)	490	(34)	460	(32)	570	(39)
40	(1016.0)	198.01	(294.66)	0.469	(11.9)	39.062	(992.2)	420	(29)	530	(36)	490	(34)	620	(42)
40	(1016.0)	210.93	(314.22)	0.500	(12.7)	39.000	(990.6)	450	(31)	560	(39)	520	(36)	660	(45)
40	(1016.0)	236.71	(353.24)	0.562	(14.3)	38.876	(987.4)	510	(35)	630	(44)	590	(41)	740	(51)
40	(1016.0)	262.83	(392.13)	0.625	(15.9)	38.750	(984.2)	560	(39)	700	(49)	660	(45)	820	(57)
40	(1016.0)	288.86	(430.90)	0.688	(17.5)	38.624	(981.0)	620	(43)	770	(53)	720	(50)	900	(62)
40	(1016.0)	314.39	(469.55)	0.750	(19.1)	38.500	(977.8)	680	(47)	840	(58)	790	(54)	980	(68)
40	(1016.0)	339.84	(505.66)	0.812	(20.6)	38.376	(974.8)	730	(50)	910	(63)	850	(59)	1070	(73)
40	(1016.0)	365.62	(544.06)	0.875	(22.2)	38.250	(971.6)	790	(54)	980	(68)	920	(63)	1150	(79)
40	(1016.0)	391.32	(582.33)	0.938	(23.8)	38.124	(968.4)	840	(58)	1060	(73)	980	(68)	1230	(85)
40	(1016.0)	416.52	(620.48)	1.000	(25.4)	38.000	(965.2)	900	(62)	1120	(78)	1050	(72)	1310	(90)
40	(1016.0)	441.64	(658.50)	1.062	(27.0)	37.876	(962.0)	960	(66)	1190	(83)	1120	(77)	1390	(96)
40	(1016.0)	467.08	(696.39)	1.125	(28.6)	37.750	(958.8)	1010	(70)	1270	(87)	1180	(81)	1480	(102)
40	(1016.0)	492.44	(734.16)	1.188	(30.2)	37.624	(955.6)	1070	(74)	1340	(92)	1250	(86)	1560	(107)
40	(1016.0)	517.31	(771.80)	1.250	(31.8)	37.500	(952.4)	1130	(78)	1410	(97)	1310	(91)	1640	(113)
42	(1067.0)	153.04	(227.05)	0,344	(8.7)	41.312	(1049.6)	290	(20)	370	(25)	340	(24)	430	(29)
42	(1067.0)	166.71	(247.74)	0.375	(9.5)	41.250	(1048.0)	320	(22)	400	(38)	380	(26)	470	(32)
42	(1067.0)	180.35	(268.40)	0.406	(10.3)	41.188	(1046.4)	350	(24)	430	(30)	410	(28)	510	(35)
42	(1067.0)	194.42	(289.03)	0.438	(11.1)	41.124	(1044.8)	380	(26)	470	(32)	440	(30)	550	(38)
42	(1067.0)	208.03	(309.62)	0.469	(11.9)	41.062	(1043.2)	400	(28)	500	(35)	470	(32)	590	(40)
42	(1067.0)	221.61	(330.19)	0.500	(12.7)	41.000	(1041.6)	430	(30)	540	(37)	500	(34)	620	(43)
42	(1067.0)	248.72	(371.22)	0.562	(14.3)	40.876	(1038.4)	480	(33)	600	(42)	560	(39)	700	(48)
42	(1067.0)	276.18	(412.13)	0.625	(15.9)	40.750	(1035.2)	540	(37)	670	(46)	620	(43)	780	(54)
42	(1067.0)	303.55	(452.91)	0.688	(17.5)	40.624	(1032.0)	590	(41)	740	(51)	690	(47)	860	(59)
42	(1067.0)	330.41	(493.57)	0.750	(19.1)	40.500	(1028.8)	640	(44)	800	(56)	750	(52)	940	(65)

Tabel II (lanjutan)

1		2		3		4		5		6		7		8	
Diameter Luar		Berat Tanpa Ulir		Tebal Dinding t		Diameter Dalam		Tekanan Uji, min							
								Kelas P 21				Kelas P 25			
								Std		Alt.		Std		Alt.	
in.	mm	lb/ft	kg/m	in.	mm	in.	mm	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa
42	(1067.0)	357.19	(531.57)	0.812	(20.6)	40.376	(1025.8)	700	(48)	870	(60)	810	(56)	1020	(70)
42	(1067.0)	384.31	(571.98)	0.875	(22.2)	40.250	(1022.6)	750	(52)	940	(65)	880	(60)	1090	(75)
42	(1067.0)	411.35	(612.26)	0.938	(23.8)	40.124	(1019.4)	800	(55)	1000	(69)	940	(65)	1170	(81)
42	(1067.0)	437.88	(652.42)	1.000	(25.4)	40.000	(1016.2)	860	(59)	1070	(74)	1000	(69)	1250	(86)
42	(1067.0)	464.32	(692.45)	1.062	(27.0)	39.876	(1013.0)	910	(63)	1140	(79)	1060	(73)	1330	(91)
42	(1067.0)	491.11	(732.36)	1.125	(28.6)	39.750	(1009.8)	960	(67)	1210	(83)	1130	(78)	1410	(97)
42	(1067.0)	517.82	(772.14)	1.188	(30.2)	39.624	(1006.6)	1020	(70)	1270	(88)	1190	(82)	1480	(102)
42	(1067.0)	544.01	(811.79)	1.250	(31.8)	39.500	(1003.4)	1070	(74)	1340	(93)	1250	(86)	1560	(108)
44	(1118.0)	160.89	(237.99)	0.344	(8.7)	43.312	(1100.6)	280	(19)	350	(24)	330	(23)	410	(28)
44	(1118.0)	174.72	(259.69)	0.375	(9.5)	43.250	(1099.0)	310	(21)	380	(26)	360	(25)	450	(31)
44	(1118.0)	189.03	(281.35)	0.406	(10.3)	43.188	(1097.4)	330	(23)	420	(29)	390	(27)	480	(33)
44	(1118.0)	203.78	(302.90)	0.438	(11.1)	43.124	(1095.8)	360	(25)	450	(31)	420	(29)	520	(36)
44	(1118.0)	218.04	(324.59)	0.469	(11.9)	43.062	(1094.2)	380	(26)	480	(33)	450	(31)	560	(38)
44	(1118.0)	232.29	(346.16)	0.500	(12.7)	43.000	(1092.6)	410	(28)	510	(35)	480	(33)	600	(41)
44	(1118.0)	260.72	(389.21)	0.562	(14.3)	42.876	(1089.4)	460	(32)	570	(40)	540	(37)	670	(46)
44	(1118.0)	289.53	(432.13)	0.625	(15.9)	42.750	(1086.2)	510	(35)	640	(44)	600	(41)	750	(51)
44	(1118.0)	318.25	(474.92)	0.688	(17.5)	42.624	(1083.0)	560	(39)	700	(49)	660	(45)	820	(57)
44	(1118.0)	346.43	(517.59)	0.750	(19.1)	42.500	(1079.8)	610	(42)	770	(53)	720	(49)	890	(62)
44	(1118.0)	374.53	(557.47)	0.812	(20.6)	42.376	(1076.8)	660	(46)	830	(57)	780	(53)	970	(67)
44	(1118.0)	403.00	(599.90)	0.875	(22.2)	42.250	(1073.6)	720	(49)	890	(62)	840	(57)	1040	(72)
44	(1118.0)	431.39	(642.19)	0.938	(23.8)	41.124	(1070.4)	770	(53)	960	(66)	900	(62)	1120	(77)
44	(1118.0)	459.24	(684.37)	1.000	(25.4)	42.000	(1067.2)	820	(56)	1020	(71)	950	(66)	1190	(82)
44	(1118.0)	487.01	(726.41)	1.062	(27.0)	41.876	(1064.0)	870	(60)	1090	(75)	1010	(70)	1270	(87)
44	(1118.0)	515.14	(768.33)	1.125	(28.6)	41.750	(1060.8)	920	(64)	1150	(79)	1070	(74)	1340	(92)
44	(1118.0)	543.19	(810.12)	1.188	(30.2)	41.624	(1057.6)	970	(67)	1210	(84)	1130	(78)	1420	(98)
44	(1118.0)	570.71	(851.79)	1.250	(31.8)	41.500	(1054.4)	1020	(71)	1280	(88)	1190	(82)	1490	(103)
46	(1168.0)	167.74	(248.72)	0.344	(8.7)	45.312	(1150.6)	270	(19)	340	(23)	310	(22)	390	(27)
46	(1168.0)	182.73	(271.40)	0.375	(9.5)	45.250	(1149.0)	290	(20)	370	(25)	340	(24)	430	(29)
46	(1168.0)	197.70	(294.05)	0.406	(10.3)	45.188	(1147.4)	320	(22)	400	(27)	370	(26)	460	(32)
46	(1168.0)	213.13	(316.67)	0.438	(11.1)	45.124	(1145.8)	340	(24)	430	(30)	400	(27)	500	(34)
46	(1168.0)	228.06	(339.26)	0.469	(11.9)	45.062	(1144.2)	370	(25)	460	(32)	430	(29)	540	(37)
46	(1168.0)	242.97	(361.82)	0.500	(12.7)	45.000	(1142.6)	390	(27)	490	(34)	460	(31)	570	(39)
46	(1168.0)	272.73	(406.84)	0.562	(14.3)	44.876	(1139.4)	440	(30)	550	(38)	510	(35)	640	(44)
46	(1168.0)	302.88	(451.73)	0.625	(15.9)	44.750	(1136.2)	490	(34)	610	(42)	570	(39)	710	(49)
46	(1168.0)	332.95	(496.50)	0.688	(17.5)	44.624	(1133.0)	540	(37)	670	(47)	630	(43)	790	(54)
46	(1168.0)	362.45	(541.14)	0.750	(19.1)	44.500	(1129.8)	590	(41)	730	(51)	680	(47)	860	(59)
46	(1168.0)	391.88	(582.87)	0.812	(20.6)	44.376	(1126.8)	640	(44)	790	(55)	740	(51)	930	(64)
46	(1168.0)	421.69	(627.27)	0.875	(22.2)	44.250	(1123.6)	680	(47)	860	(59)	800	(55)	1000	(69)
46	(1168.0)	451.42	(671.54)	0.938	(23.8)	44.124	(1120.4)	730	(51)	920	(63)	860	(59)	1070	(74)
46	(1168.0)	480.60	(715.68)	1.000	(25.4)	44.000	(1117.2)	780	(54)	980	(68)	910	(63)	1140	(79)
46	(1168.0)	509.69	(759.70)	1.062	(27.0)	43.876	(1114.0)	830	(57)	1040	(72)	970	(67)	1210	(84)
46	(1168.0)	539.17	(803.59)	1.125	(28.6)	43.750	(1110.8)	880	(61)	1100	(76)	1030	(71)	1280	(89)
46	(1168.0)	568.57	(847.36)	1.188	(30.2)	43.624	(1107.6)	930	(64)	1160	(80)	1080	(75)	1360	(93)
46	(1168.0)	597.41	(890.99)	1.250	(31.8)	43.500	(1104.4)	980	(68)	1220	(85)	1140	(79)	1430	(98)

Tabel II (lanjutan)

1		2		3		4		5		6		7		8	
Diameter Luar		Berat Tanpa Ulir		Tebal Dinding t		Diameter Dalam		Tekanan Uji, min							
								Kelas P 21				Kelas P 25			
								Std		Alt.		Std		Alt	
in.	mm	lb/ft	kg/m	in.	mm	in	mm	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa
48	(1219.0)	175.08	(259.66)	0.344	(8.7)	47.312	(1201.6)	260	(18)	320	(22)	300	(21)	380	(26)
48	(1219.0)	190.74	(283.35)	0.375	(9.5)	47.250	(1200.0)	280	(19)	350	(24)	330	(23)	410	(28)
48	(1219.0)	206.37	(307.01)	0.406	(10.3)	47.188	(1198.4)	300	(21)	380	(26)	360	(24)	440	(31)
48	(1219.0)	222.49	(330.63)	0.438	(11.1)	47.124	(1196.8)	330	(23)	410	(28)	380	(26)	480	(33)
48	(1219.0)	238.08	(354.23)	0.469	(11.9)	47.062	(1195.2)	350	(24)	440	(30)	410	(28)	510	(35)
48	(1219.0)	253.65	(377.79)	0.500	(12.7)	47.000	(1193.6)	380	(26)	470	(32)	440	(30)	550	(38)
48	(1219.0)	284.73	(424.82)	0.562	(14.3)	46.876	(1190.4)	420	(29)	530	(36)	490	(34)	610	(42)
48	(1219.0)	316.23	(471.73)	0.625	(15.9)	46.750	(1187.2)	470	(32)	590	(40)	550	(38)	680	(47)
48	(1219.0)	347.64	(518.51)	0.688	(17.5)	46.624	(1184.0)	520	(36)	640	(45)	600	(42)	750	(52)
48	(1219.0)	378.47	(565.16)	0.750	(19.1)	46.500	(1180.8)	560	(39)	700	(49)	660	(45)	820	(57)
48	(1219.0)	409.22	(608.78)	0.812	(20.6)	46.376	(1177.8)	610	(42)	760	(52)	710	(49)	890	(61)
48	(1219.0)	440.38	(655.19)	0.875	(22.2)	46.250	(1174.6)	660	(45)	820	(57)	770	(53)	960	(66)
48	(1219.0)	471.46	(701.47)	0.938	(23.8)	46.124	(1171.4)	700	(48)	880	(61)	820	(56)	1030	(71)
48	(1219.0)	501.96	(747.63)	1.000	(25.4)	46.000	(1168.2)	750	(52)	940	(65)	880	(60)	1090	(75)
48	(1219.0)	532.88	(793.66)	1.062	(27.0)	45.876	(1165.0)	800	(55)	1000	(69)	930	(64)	1160	(80)
48	(1219.0)	563.20	(839.56)	1.125	(28.6)	45.750	(1161.8)	840	(58)	1050	(73)	980	(68)	1230	(85)
48	(1219.0)	593.94	(885.34)	1.188	(30.2)	45.624	(1158.6)	890	(62)	1110	(77)	1040	(72)	1300	(90)
48	(1219.0)	624.11	(930.99)	1.250	(31.8)	45.500	(1155.4)	940	(65)	1170	(81)	1090	(75)	1370	(94)
52	(1321.0)	241.20	(358.55)	.438	(11.1)	51.124	(1298.8)	300	(21)	380	(26)	350	(24)	440	(30)
52	(1321.0)	258.11	(384.16)	.469	(11.9)	51.062	(1297.2)	320	(22)	410	(28)	380	(26)	470	(33)
52	(1321.0)	275.01	(409.74)	.500	(12.7)	51.000	(1295.6)	350	(24)	430	(30)	400	(28)	500	(35)
52	(1321.0)	308.74	(460.79)	.562	(14.3)	50.876	(1292.4)	390	(27)	490	(34)	450	(31)	570	(39)
52	(1321.0)	342.93	(511.72)	.625	(15.9)	50.750	(1289.2)	430	(30)	540	(37)	500	(35)	630	(44)
52	(1321.0)	377.03	(562.53)	.688	(17.5)	50.624	(1286.0)	480	(33)	600	(41)	560	(38)	690	(48)
52	(1321.0)	410.51	(613.20)	.750	(19.1)	50.500	(1282.8)	520	(36)	650	(45)	610	(42)	760	(52)
52	(1321.0)	443.91	(660.60)	.812	(20.6)	50.376	(1279.8)	560	(39)	700	(48)	660	(45)	820	(56)
52	(1321.0)	477.76	(711.03)	.875	(22.2)	50.250	(1276.6)	610	(42)	760	(52)	710	(49)	880	(61)
52	(1321.0)	511.53	(761.34)	.938	(23.8)	50.124	(1273.4)	650	(45)	810	(56)	760	(52)	950	(65)
52	(1321.0)	544.68	(811.52)	1.000	(25.4)	50.000	(1270.2)	690	(48)	870	(60)	810	(56)	1010	(70)
52	(1321.0)	577.75	(861.57)	1.062	(27.0)	49.876	(1267.0)	740	(51)	920	(63)	860	(59)	1070	(74)
52	(1321.0)	611.26	(911.50)	1.125	(28.6)	49.750	(1263.8)	780	(54)	970	(67)	910	(63)	1140	(78)
52	(1321.0)	644.69	(961.30)	1.188	(30.2)	49.624	(1260.6)	820	(57)	1030	(71)	960	(66)	1200	(83)
52	(1321.0)	677.51	(1010.98)	1.250	(31.8)	49.500	(1257.4)	870	(60)	1080	(75)	1010	(70)	1260	(87)
56	(1422.0)	259.91	(386.20)	.438	(11.1)	55.124	(1399.8)	280	(19)	350	(24)	330	(23)	410	(28)
56	(1422.0)	278.15	(413.80)	.469	(11.9)	55.062	(1398.2)	300	(21)	380	(26)	350	(24)	440	(30)
56	(1422.0)	296.37	(441.37)	.500	(12.7)	55.000	(1396.6)	320	(22)	400	(28)	380	(26)	470	(32)
56	(1422.0)	332.75	(496.41)	.562	(14.3)	54.876	(1393.4)	360	(25)	450	(31)	420	(29)	530	(36)
56	(1422.0)	369.63	(551.32)	.625	(15.9)	54.750	(1390.2)	400	(28)	500	(35)	470	(32)	590	(40)
56	(1422.0)	406.42	(606.11)	.688	(17.5)	54.624	(1387.0)	440	(31)	550	(38)	520	(36)	650	(44)
56	(1422.0)	442.55	(660.77)	.750	(19.1)	54.500	(1383.8)	480	(33)	600	(42)	560	(39)	700	(49)
56	(1422.0)	478.60	(711.91)	.812	(20.6)	54.376	(1380.8)	520	(36)	650	(45)	610	(42)	760	(52)
56	(1422.0)	515.14	(766.32)	.875	(22.2)	54.250	(1377.6)	560	(39)	700	(48)	660	(45)	820	(56)
56	(1422.0)	551.60	(820.61)	.938	(23.8)	54.124	(1374.4)	600	(42)	750	(52)	700	(48)	880	(61)
56	(1422.0)	587.40	(874.78)	1.000	(25.4)	54.000	(1371.2)	640	(44)	800	(55)	750	(52)	940	(65)

Tabel II (lanjutan)

1		2		3		4		5		6		7		8	
Diameter Luar		Berat Tanpa Ulir		Tebal Dinding t		Diameter Dalam		Tekanan Uji, min							
								Kelas P 21				Kelas P 25			
								Std		Alt.		Std		Alt.	
in.	mm	lb/ft	kg/m	in.	mm	in.	mm	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa	psi	100 kPa
56	(1422.0)	623.12	(928.82)	1.062	(27.0)	53.876	(1368.0)	680	(47)	850	(59)	800	(55)	1000	(69)
56	(1422.0)	659.32	(982.73)	1.125	(28.6)	53.750	(1364.8)	720	(50)	900	(62)	840	(58)	1050	(73)
56	(1422.0)	695.45	(1036.52)	1.188	(30.2)	53.624	(1361.6)	760	(53)	950	(66)	890	(61)	1110	(77)
56	(1422.0)	730.91	(1090.18)	1.250	(31.8)	53.500	(1358.4)	800	(56)	1000	(69)	940	(65)	1170	(81)
60	(1524.0)	317.73	(473.31)	.500	(12.7)	59.000	(1498.6)	300	(21)	380	(26)	350	(24)	440	(30)
60	(1524.0)	356.76	(532.38)	.562	(14.3)	58.876	(1495.4)	340	(23)	420	(29)	390	(27)	490	(34)
60	(1524.0)	396.33	(591.32)	.625	(15.9)	58.750	(1492.2)	380	(26)	470	(32)	440	(30)	550	(38)
60	(1524.0)	435.82	(650.13)	.688	(17.5)	58.624	(1489.0)	410	(29)	520	(36)	480	(33)	600	(42)
60	(1524.0)	474.59	(708.82)	.750	(19.1)	58.500	(1485.8)	450	(31)	560	(39)	530	(36)	660	(45)
60	(1524.0)	513.29	(763.72)	.812	(20.6)	58.376	(1482.8)	490	(34)	610	(42)	570	(39)	710	(49)
60	(1524.0)	552.52	(822.16)	.875	(22.2)	58.250	(1479.6)	530	(36)	660	(45)	610	(42)	770	(53)
60	(1524.0)	591.67	(880.48)	.938	(23.8)	58.124	(1476.4)	560	(39)	700	(48)	660	(45)	820	(56)
60	(1524.0)	630.12	(938.67)	1.000	(25.4)	58.000	(1473.2)	600	(41)	750	(52)	700	(48)	880	(60)
60	(1524.0)	668.48	(996.73)	1.062	(27.0)	57.876	(1470.0)	640	(44)	800	(55)	740	(51)	930	(64)
60	(1524.0)	707.38	(1054.67)	1.125	(28.6)	57.750	(1466.8)	680	(47)	840	(58)	790	(54)	980	(68)
60	(1524.0)	746.20	(1112.48)	1.188	(30.2)	57.624	(1463.6)	710	(49)	890	(62)	830	(57)	1040	(72)
60	(1524.0)	784.31	(1170.17)	1.250	(31.8)	57.500	(1460.4)	750	(52)	940	(65)	880	(60)	1090	(75)
64	(1626.0)	339.09	(505.26)	.500	(12.7)	63.000	(1600.6)	280	(19)	350	(24)	330	(23)	410	(28)
64	(1626.0)	380.76	(568.35)	.562	(14.3)	62.876	(1597.4)	320	(22)	400	(27)	370	(25)	460	(32)
64	(1626.0)	423.03	(631.31)	.625	(15.9)	62.750	(1594.2)	350	(24)	440	(30)	410	(28)	510	(35)
64	(1626.0)	465.21	(694.15)	.688	(17.5)	62.624	(1591.0)	390	(27)	480	(33)	450	(31)	560	(39)
64	(1626.0)	506.63	(756.86)	.750	(19.1)	62.500	(1587.8)	420	(29)	530	(36)	490	(34)	620	(42)
64	(1626.0)	547.98	(815.54)	.812	(20.6)	62.376	(1584.8)	460	(31)	570	(39)	530	(37)	670	(46)
64	(1626.0)	589.90	(878.00)	.875	(22.2)	62.250	(1581.6)	490	(34)	620	(42)	570	(39)	720	(49)
64	(1626.0)	631.74	(940.34)	.938	(23.8)	62.124	(1578.4)	530	(36)	660	(45)	620	(42)	770	(53)
64	(1626.0)	672.84	(1002.56)	1.000	(25.4)	62.000	(1575.2)	560	(39)	700	(49)	660	(45)	820	(56)
64	(1626.0)	713.85	(1064.65)	1.062	(27.0)	61.876	(1572.0)	600	(41)	750	(52)	700	(48)	870	(60)
64	(1626.0)	755.44	(1126.61)	1.125	(28.6)	61.750	(1568.8)	630	(44)	790	(55)	740	(51)	920	(64)
64	(1626.0)	796.95	(1188.44)	1.188	(30.2)	61.624	(1565.6)	670	(46)	840	(58)	780	(54)	970	(67)
64	(1626.0)	837.71	(1250.15)	1.250	(31.8)	61.500	(1562.4)	700	(49)	880	(61)	820	(57)	1030	(71)

* Butir ini adalah pipa tanpa ulir special. Lihat butir 4.4. untuk toleransi berat.

1 Diameter luar dan tebal dinding pada tabel perlu ditambah toleransi sesuai butir 4.3.1. dan 4.3.2. Diameter dalam adalah nominal, dicantumkan di sini sebagai informasi, dan dihitung berdasarkan diameter luar dan toleransi berat.

Untuk diameter luar pipa 114,3 mm (40½ in) dan lebih besar pengukuran diameter luar badan pipa dilakukan di pabrik secara acak, dengan menggunakan pita diameter, tidak kurang dari tiga kali pengukuran setiap 8 jam kerja

4.5.2.2. Ujung pipa

Pengukuran diameter luar ujung pipa dilakukan pada jarak 101,6 mm (4 in) dari ujung pipa, dan atau dengan cincin ukur yang dilewatkan melalui ujung pipa sampai sejauh jarak 101,6 mm dari ujung pipa.

Pipa tanpa ulir dengan diameter luar sampai dengan 273 mm (10¾ in) tidak boleh lebih dari 0,40 mm (1/64 in) lebih kecil dari diameter luar yang ditentukan, dan dapat dilewati oleh cincin ukur dengan lubang 1,59 mm. (1/16 in) lebih besar dari diameter luar yang ditentukan.

Pipa tanpa ulir dengan diameter luar 323,9 mm (12¾ in) sampai dengan 508 mm (20 in) tidak boleh lebih dari 0,79 mm (1/32 in) lebih kecil dari diameter luar yang ditentukan, dan dapat dilewati oleh cincin ukur dengan lubang 2,38 mm (3/32 in) lebih besar dari diameter luar yang ditentukan.

Sebagai pilihan bagi pembuat diameter luar minimum pipa berukuran 508 mm (20 in) dan lebih kecil boleh diukur dengan pita diameter.

Pipa tanpa ulir dengan diameter luar 588,8 mm (22 in) dan lebih besar tidak boleh lebih dari 0,79 mm (1/32 in) lebih kecil atau lebih dari 2,38 mm (3/32 in) lebih besar dari diameter luar yang ditentukan, diukur dengan pita diameter.

Berdasarkan persetujuan antara pembeli dan pembuat, toleransi diameter luar pada ujung pipa dikenakan pada diameter dalam ujung pipa.

Pipa dilas yang diekspansi dengan diameter lebih besar dari 508,0 mm (20 in), diukur dengan pita diameter, perbedaan ujung yang satu dengan ujung yang lainnya tidak boleh lebih dari 2,38 mm (3/32 in). Pengukuran ini boleh dilakukan pada diameter dalam, sebagai pilihan bagi pembuat.

4.5.3. Tebal dinding

Tiap pipa diukur kesesuaiannya dengan persyaratan tebal dinding. Pengukuran dilakukan dengan kapiler mekanis atau peralatan pengujian tidak merusak yang telah dikalibrasi; jika terjadi perbedaan maka diambil kapiler mekanis. Kapiler mekanis dilengkapi dengan pin kontak berpenampang bulat dengan diameter 6,35 mm (¼ in). Ujung pin yang kontak di bagian dalam pipa dibulatkan menjadi radius maksimum 38,10 mm (1½ in) untuk pipa 168,3 mm (6 5/8 in) dan lebih besar, radius maksimum d/4 untuk pipa kurang dari 168,3 mm (6 5/8 in) dengan radius minimum 3,1 mm (1/8 in). Ujung pin yang kontak di bagian luar pipa harus datar atau dibulatkan menjadi radius kurang dari 38,10 mm (1½ in).

Toleransi tebal dinding pipa adalah sebagai berikut :

Pipa tanpa kampuh dan pipa dilas dengan diameter luar sampai dengan 73,0 mm (2,875 in) .... + 20,0 %
— 12,5 %

Pipa tanpa kampuh dan pipa dilas dengan diameter luar 88,9 mm (3½ in) .... + 18,0 %
— 12,5 %

Pipa tanpa kampuh dengan diameter luar sama dengan dan lebih dari 101,6 mm (4 in) .... + 15,0 %
— 12,5 %

Pipa di las dengan diameter luar 101,6 mm (4 in) sampai dengan 457,2 mm (18 in) .... + 15,0 %
-- 12,5 %

Pipa di las dengan diameter luar sama dengan dan lebih dari 508,0 mm (20 in) .... + 17,5 %
— 10,2%

Catatan : Toleransi positip tebal dinding di atas tidak berlaku pada sambungan las.

Jika disepakati antara penjual dan pembeli bahwa toleransi negatip lebih kecil dari ketentuan di atas, maka toleransi positipnya harus ditambah dengan sejumlah (persentase) yang setara dengan pengurangan toleransi negatip, dan toleransi positip berat pipa harus ditambah dengan 22,5% dikurangi toleransi negatip tebal dinding.

4.5.4. Panjang

Kecuali jika disepakati lain oleh pembeli dan penjual, panjang pipa harus memenuhi Tabel III, sebagaimana disyaratkan dalam pembelian. Toleransi panjang terlihat pada Tabel III. Pipa dengan ulir dan kopling, panjangnya diukur sampai permukaan luar kopling. Panjang pipa dengan ulir dan kopling dapat ditentukan tanpa kopling terpasang, dengan menambahkan "allowance" untuk panjang kopling.

Tabel III
Toleransi Panjang Pipa

	Panjang minimum dalam kelompok	Panjang minimum dalam 95% kelompok	Panjang minimum dalam 90% kelompok	Panjang rata-rata minimum dalam kelompok
Pipa dengan ulir dan kopling.				
— panjang acak tunggal (single random length)	4,88 mm (16,0 ft)	5,49 mm 18,0 ft)	—	—
— panjang acak ganda (double random length)	6,71 m (22,0 ft)	—		10,67 m 35,0 ft)
Pipa tanpa ulir.				
— Panjang acak tunggal	2,74 m (9,0 ft)	— —	— —	5,33 m (17,5 ft)
— Panjang acak ganda	4,27 m (14,0 ft)	—	8,00 m (26,3 ft)	10,67 m (35,0 ft)
— Panjang rata-rata yang disepakati adalah lebih dari (6,10 m (20 ft).	40% rata-rata yang disepakati		75% rata-rata yang disepakati	

4.5.5. Sambungan

Kecuali jika disepakati lain, sambungan (dua batang pipa disambung atau dilas untuk memperoleh panjang standar) diperkenankan maksimum 5% dari jumlah pesanan, tetapi panjang pipa yang disambungkan tidak boleh kurang dari 1,52 mm (5 ft).

Sambungan dilas digunakan untuk pipa tanpa ulir, sedangkan pipa dengan ulir boleh menggunakan sambungan dilas atau sambungan kopling (sambungan las harus memenuhi persyaratan pada lampiran A).

4.6. Berat

Berat pipa tercantum pada tabel I dan tabel II.

Catatan :

Berat pipa tidak berulir, W_{pe}, dihitung dengan rumus sebagai berikut:

W_{pe} = 0,02466 (D-t)t ; dalam kg/m (metrik)
= 10,68 (D-t)t ; dalam lb/ft (Inggris)

dimana :

W_{pe} = berat pipa tidak berulir, dibulatkan ke arah yang paling dekat 0,01 kg/m (0,01 lb/ft)

D = diameter luar, dibulatkan ke arah yang paling dekat 0,01 mm (0,001 in)

t = tebal dinding sesuai dengan spesifikasi, dibulatkan ke arah yang paling dekat 0,01 m (0,001 in).

Berat pipa berulir dan berkopling dihitung dengan rumus sebagai berikut ;

$W_L = (W_{pe} \times L) + e_w$

di mana :

W_L = berat yang dihitung dari pipa dengan panjang L; kg (lb)

W_{pe} = berat pipa tidak berulir; kg/m (lb/ft)

L = panjang pipa, termasuk ujung, seperti pada butir 4.3.3.; m(ft)

e_w = berat yang didapat atau hilang akibat pengerjaan ujung; kg (lb); Untuk pipa tanpa ulir e_w sama dengan nol.

Setiap pipa dengan diameter 141,3 mm (5 9/16 in) dan lebih besar harus ditimbang satu persatu, dan berat satu kemas (carload) dihitung. Pipa dengan diameter 114,3 mm (4½ in) dan lebih kecil ditimbang satu persatu atau sekelompok-sekelompok, dan berat satu kemas dihitung. Satu kemas mempunyai berat minimum 18144 kg (40.000 lb). Pipa dengan ulir dan kopling ditimbang dengan kopling terpasang, tapi tanpa pelindung ujung kecuali untuk penimbangan kemas, dalam hal mana ditambah allowance untuk berat pelindung ujung. Pipa berulir dan berkopling boleh ditimbang tanpa kopling terpasang dengan syarat ditambah "allowance" berat kopling.

Toleransi berat pipa adala sebagai berikut :

1). Satu persatu:

— Pipa berat standar, berat teratur, kekuatan ekstra dan kekuatan ekstra ganda P21 dan P25 .... + 10,0 % / — 3,5 %

P21 .... + 10,0 % / — 5,0 %

— Pipa tanpa ulir spesial seluruh kelas .... + 10,0 % / — 5,0 %

2). Lot kemas (carload)

P21 dan P25 .... — 1,75%

P21 .... — 2,5%

4.7. Sifat Kimia

4.7.1. Komposisi kimia

Persyaratan komposisi kimia tercantum pada Tabel IV.

4.7.2. Analisa leburan

Apabila diminta oleh pembeli, pembuat harus melengkapi laporan tentang analisa leburan dari setiap leburan yang digunakan dalam memenuhi pesanan pembeli. Hasil analisa harus memenuhi persyaratan pada butir 4.7.1. Jika ada paduan di luar persyaratan pada tabel IV, yang ditambahkan untuk tujuan tertentu, harus dinyatakan dalam analisa leburan.

Tabel IV
Komposisi Kimia

	Karbon % Maks	Analisa Ladel				
		Mangan Mn %		Posfor P %		Belerang S %
		Min	Maks	Min	Maks	Maks
Tanpa kampuh						
P17–I	0,21	0,30	0,60	—	0,045	0,06
P17–II	0,21	0,30	0,60	0,045	0,080	0,06
P21	0,22	—	0,90	—	0,04	0,05
P25	0,27	—	1,15	—	0,04	0,05
Las listrik, las busur benam dan las busur logam gas						
P17–I (hanya las listrik)	0,21	0,30	0,60	—	0,045	0,06
P17–II (hanya las listrik)	0,21	0,30	0,60	0,045	0,080	0,06
P21	0,21	—	0,90	—	0,04	0,05
P25	0,26	—	1,15	—	0,04	0,05
Las tumpul						
P17–I	0,21	0,30	0,60	—	0,045	0,06
P17–II	0,21	0,30	0,60	0,045	0,080	0,06

4.7.3. Analisa produk

Analisa produk dilakukan oleh pembuat untuk pipa dengan diameter sama dengan 60,3 mm (2 3/8 in) dan lebih besar. Komposisi kimia analisa produk harus sama dengan yang ditentukan pada tabel IV, dengan penyimpangan yang diperkenankan sebagai berikut:

Karbon (C) %
— Pipa tanpa kapuh + 0,03
— Pipa kampuh las + 0,04
Mangan (Mn) % ± 0,05
Posfor (P) % ± 0,01
Belerang (S) % ± 0,01

4.8. Sifat Tarik

Persyaratan sifat tarik tercantum pada tabel V.
Untuk pipa yang diekspansi dingin perbandingan antara batas ulur dengan kuat tarik, tidak boleh lebih dari 0,85.
Apabila regang dilaporkan harus dinyatakan tebal nominal dari benda uji jika digunakan benda uji tarik strip, atau nyatakan jika digunakan benda utuh. Batas ulur harus merupakan kuat tarik yang diperlukan untuk mengakibatkan regang 0,5% dari panjang ukur, diukur dengan ekstensometer atau multiplying dividers.

Tabel V
Sifat Tarik

	Batas ulur, min			Kuat tarik, min			Regang, min dalam 50, 80 mm (2 in) %
	kg/mm²	psi	MPa	kg/mm²	psi	MPa	
Tanpa kampuh, las listrik atau las tumpul P17	17,0	(25.000)	(172)	31,0	(45.000)	(310)	
Tanpa kampuh las listrik, las busur benam atau las busur logam gas							lihat catatan.
P21	21,1	(30.000)	(207)	33,7	(48.000)	(331)	
P25	24,6	(35.000)	(241)	42,2	(60.000)	(414)	

Catatan :

Regang minimum dalam 50,80 mm (2 in) ditentukan dengan rumus :

Metrik e $= 1942{,}57 \frac{A^{0,2}}{U^{0,9}}$

Inggris e $= 625{,}000 \frac{A^{0,2}}{U^{0,9}}$

dimana : c = regang minuman dalam persen dengan pembulatan ke ½% terdekat.

A = luas penampang melintang benda uji tarik dalam milimeter (inci) kuadrat, didasarkan pada diameter luar yang disyaratkan atau lebar benda uji nominal dan tebal dinding yang disyaratkan dengan pembulatan ke 6,45 mm² (0,01 m²) atau 484 mm² (0,75 in²) dipilih jarak yang paling kecil.

U = kuat tarik yang disyaratkan, psi.

Lihat lampiran C dan D untuk nilai regang minimum untuk berbagai ukuran benda uji tarik dan kelas. Regang minimum untuk kedua benda uji tarik batang bulat (round bar tensile specimen), yaitu diameter 8,89 mm (0,350 in) dengan panjang ukur (gage length) 35,56 mm (1,4 in) dan diameter 12,7 mm (0,500 in) dengan panjang ukur 50,8 mm (2,00 in) harus diperlihatkan pada daerah A seluas 129 mm² (0,20 in²) dalam tabel Regang pada Lampiran C dan D.

4.9. Pelindung Ujung Pipa dan Ulir.

4.9.1. Ujung pipa

Pipa harus dilengkapi dengan ujung diulir atau tidak diulir sebagaimana diuraikan pada tabel I dan tabel II atau dengan ujung soket dan spigot sesuai dengan 4.9.4.
Pipa dengan kekuataan ekstra ujungnya tidak diulir, kecuali jika atas permintaan pembeli agar diulir dan diberi kopling. Ujung bagian dalam dan luar harus bebas dari "burrs

4.9.2. Ujung berulir

Ujung berulir harus memenuhi persyaratan yang berlaku untuk penguliran, Inspeksi ulir dan ukuran.
Salah satu ujung pipa berulir harus dilengkapi dengan kopling sesuai persyaratan 4.10, dan ujung yang lain dengan pelindung ulir sesuai persyaratan 4.9.6.
Koping harus disekrup ke pipa cukup erat, sehingga tidak dapat dilepas jika tidak menggunakan kunci (wrench), kecuali jika atas permintaan pembeli agar disekrup sangat erat. Sebelum digabungkan, kopling atau ujung ulir pipa diberi kompon ulir mutu tinggi. Seluruh ulir yang tampak harus dilapisi kompon ulir mutu tinggi, kecuali disyaratkan lain oleh pembeli.

Catatan :

Tujuan kopling disekrup cukup erat adalah untuk mempermudah melepas kopling untuk membersihkan dan menginspeksi ulir dan mengganti kompon ulir segar sebelum pemasangan pipa. Prosedur ini perlu untuk mencegah kerusakan ulir, terutama pada saluran gas.

4.9.3. Ujung tanpa ulir

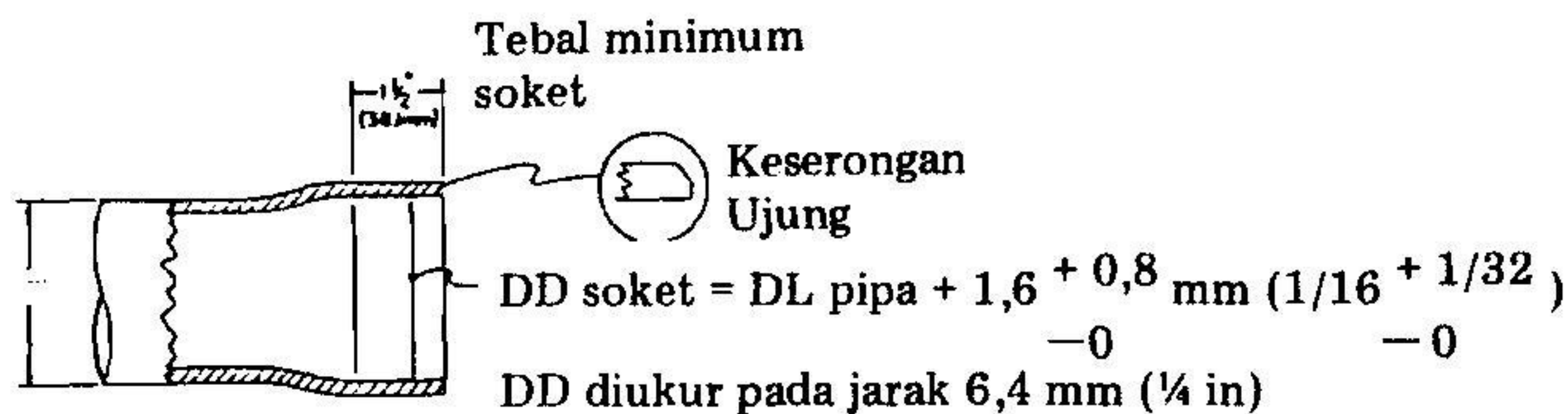
Kecuali jika diminta lain, pipa berujung tanpa ulir (selain pipa kekuatan ekstra ganda) dengan ukuran 60,3 mm (2 3/8 in) dan lebih besar harus dilengkapi dengan sisi serong (end bevaled) dengan sudut 30 derajat, +5, –0 derajat, diukur dari garis tegak lurus sumbu pipa, dan dengan "rook face" 1,59 ± 0,79 mm (1/16 ± 1/32 in).
Untuk pipa tanpa kampuh dimana dibutuhkan pengerjaan mesin di dalam untuk memelihara toleransi "root face", sudut tirus dalam (internal taper) diukur dari sumbu longitudinal, tidak boleh lebih besar dari persyaratan dibawah ini :

tebal dinding, mm	Sudut tirus maksimum derajat
kurang dari 10,6 (0,818 in)	7
10,6 sampai 14,1 (0,418 sampai 0,555 in)	9½
14,1 sampai 16,9 (0,555 sampai 0,666 in)	11
lebih dari 16,9 (0,666 in)	14

Untuk melepas "burr" pada pipa dilas dengan diameter luar lebih dari 114,3 mm (4½ in), tirus dalam, diukur dari sumbu longitudinal, tidak boleh lebih dari 7 derajat.

Pipa tanpa ulir kekuatan ekstra ganda dengan ukuran 60,3 mm (2 3/8 in) dan lebih besar, ujungnya dipotong persegi, kecuali jika atas pesanan disyaratkan ujung diserong. Pipa dengan diameter 273,1 mm (10 3/4 in) dan lebih besar, ujungnya harus dipotong persegi dengan ukuran 1,59 mm (1/16 in), diukur tidak kurang dari 3 kali selama 8 jam kerja. Ujung pipa dengan diamater lebih kecil dari 60,3 mm (2 3/8 in) harus dikerjakan sesuai pesanan. Kedua ujung pipa dilas busur benam dan busur logam gas harus dibersihkan dari tonjolan las sebelah dalam pada jarak sekitar 101,6 mm (4 in) dari ujung pipa.

4.9.4. Ujung bersoket

Jika disyaratkan pembeli, pipa dengan tebal dinding 3,59 mm (0,141 in) dan lebih kecil harus dilengkapi dengan satu ujung bersoket untuk sambungan soket dan spigot seperti pada Gambar 2. Ujung bersoket harus diperiksa visual meliputi pengerjaan (workmanship) dan kerusakan yang berbahaya.

Gambar 2

Ujung Bersoket untuk Sambungan Soket dan Spigot

4.9.5. Ujung tanpa ulir untuk kopling spesial.

Jika disyaratkan pembeli, pipa harus dilengkapi dengan ujung yang cocok untuk menggunakan Dresser, Victaulic, atau kopling spesial lainnya. Pipa tersebut harus bebas dari lekukan, tonjolan atau cacat-cacat pengerolan pada jarak 203 mm (8 in) dari ujung pipa, agar kopling dapat dipasang dengan baik.

4.9.6. Pelindung ulir

Pipa dengan ukuran nominal lebih kecil dari 50,8 mm (2 in), pelindung ulir tersebut dari kain tenun yang sesuai, atau dari logam, serat atau plastik yang sesuai.

Pipa dengan ukuran 50,8 mm (2 in) dan lebih besar, pelindung ulir harus sedemikian rupa dalam disain, bahan dan kekuatan mekanis sehingga melindungi ulir dan ujung pipa dari kerusakan pada penanganan dan transportasi normal.

Pelindung ulir harus meliputi seluruh panjang ulir pipa dan menahan air dan debu selama transportasi dan waktu penyimpanan sekitar 1 tahun.

Bentuk ulir dari pelindung harus sedemikian rupa sehingga tidak merusak ulir pipa. Bahan pelindung tidak boleh mengandung senyawa yang dapat mengakibatkan korosi atau adhesi antara pelindung dengan ulir, pada temperatur — 16 sampai + 66° C.

4.10. Kopling

4.10.1. B a h a n

Kopling untuk pipa P21. dan P25 harus tanpa kampuh dan terbuat dari bahan dengan persyaratan sifat fisik minimal sama dengan pipanya.
Kopling untuk pipa P17 boleh tanpa kampuh atau dilas, dan terbuat dari baja. Dengan persetujuan antara pembeli dan pembuat, kopling dilas digunakan pada pipa 355,6 mm (14 in) dan lebih besar, jika kopling ditandai dengan cukup.

4.10.2. Sifat tarik

Sifat tarik dilakukan untuk tiap ladel baja bahan pembuat kopling, Catatan uji disimpan oleh pembuat, dan boleh diperiksa pembeli. Jika pengujian dilakukan pada kopling, Jadi dapat digunakan benda uji bulat (round specimen) sesuai standar yang berlaku, atau benda uji strip.

4.10.3. U k u r a n

Ukuran dan toleransi pipa dapat dilihat pada tabel VI dan Gambar 1.

Catatan :

Kopling dengan ukuran sesuai tabel VI dapat digunakan untuk pipa berat standar atau pipa kekuatan ekstra.

4.10.4. U l i r

Ulir kopling, pengukuran dan inspeksi ulir harus memenuhi persyaratan yang berlaku. Kopling tidak boleh diekspansi setelah dilengkapi dengan tirus yang dibutuhkan ulir.

4.10.5. Pemeriksaan

Kopling harus bebas noda (blister), lubang (pits) terak (cinder) dan cacat-cacat lain yang akan merugikan daya guna kopling atau merusak ulir.

Tabel VI
Ukuran, Berat dan Toleransi Kopling
(Lihat Gambar 1)

1	2		3		4		5		6	
Ukuran nominal	Diameter luar kopling W		Panjang minimum N_L		Diamter ceruk (Becess) Q		Tebal muka bearing b		Berat kopling dihitung	
	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm	lb.	
1/8	0.563	(14.3)	1 1/16	(27.0)	0.468	(11.9)	1/32	(0.8)	0.04	(0.02)
1/4	0.719	(18.3)	1 5/8	(41.3)	0.603	(15.3)	1/32	(0.8)	0.09	(0.04)
3/8	0.875	(22.2)	1 5/8	(41.3)	0.738	(18.8)	1/32	(0.8)	0.13	(0.06)
1/2	1.063	(27.0)	2 1/8	(54.0)	0.903	(22.9)	1/16	(1.6)	0.24	(0.11)
3/4	1.313	(33.4)	2 1/8	(54.0)	1.113	(28.3)	1/16	(1.6)	0.34	(0.15)
1	1.576	(40.0)	2 5/8	(66.7)	1.378	(35.0)	3/32	(2.4)	0.54	(0.25)
1 1/4	2.054	(52.2)	2 3/4	(69.8)	1.723	(43.8)	3/32	(2.4)	1.03	(0.47)
1 1/2	2.200	(55.9)	2 3/4	(69.8)	1.963	(49.9)	3/32	(2.4)	0.90	(0.41)
2	2.875	(73.0)	2 7/8	(73.0)	2.469	(62.7)	1/8	(3.2)	1.86	(0.84)
2 1/2	3.375	(85.7)	4 1/8	(104.8)	2.969	(75.4)	3/16	(4.8)	3.27	(1.48)
3	4.000	(101.6)	4 1/4	(108.0)	3.594	(91.3)	3/16	(4.8)	4.09	(1.86)
3 1/2	4.625	(117.5)	4 3/8	(111.1)	4.094	(104.0)	3/16	(4.8)	5.92	(2.69)
4	5.200	(132.1)	4 1/2	(114.3)	4.594	(116.7)	1/4	(6.4)	7.59	(3.45)
5	6.296	(159.9)	4 5/8	(117.5)	5.657	(143.7)	1/4	(6.4)	9.98	(4.53)
6	7.390	(187.7)	4 7/8	(123.8)	6.719	(170.7)	1/4	(6.4)	12.92	(5.87)
8	9.625	(244.5)	5 1/4	(133.4)	8.719	(221.5)	1/4	(6.4)	23.18	(10.52)
10	11.750	(298.4)	5 3/4	(146.0)	10.844	(275.4)	3/8	(9.5)	31.55	(14.32)
12	14.000	(355.6)	6 1/8	(155.6)	12.844	(326.2)	3/8	(9.5)	49.27	(22.37)
14D	15.000	(381.0)	6 3/8	(161.9)	14.094	(358.0)	3/8	(9.5)	45.83	(20.81)
16D	17.000	(431.8)	6 3/4	(171.4)	16.094	(408.8)	3/8	(9.5)	55.83	(25.35)
18D	19.000	(482.6)	7 1/8	(181.0)	18.094	(459.6)	3/8	(9.5)	66.53	(30.20)
20D	21.000	(533.4)	7 5/8	(193.7)	20.094	(510.4)	3/8	(9.5)	79.37	(36.03)

Toleransi diameter luar W ± 1%.

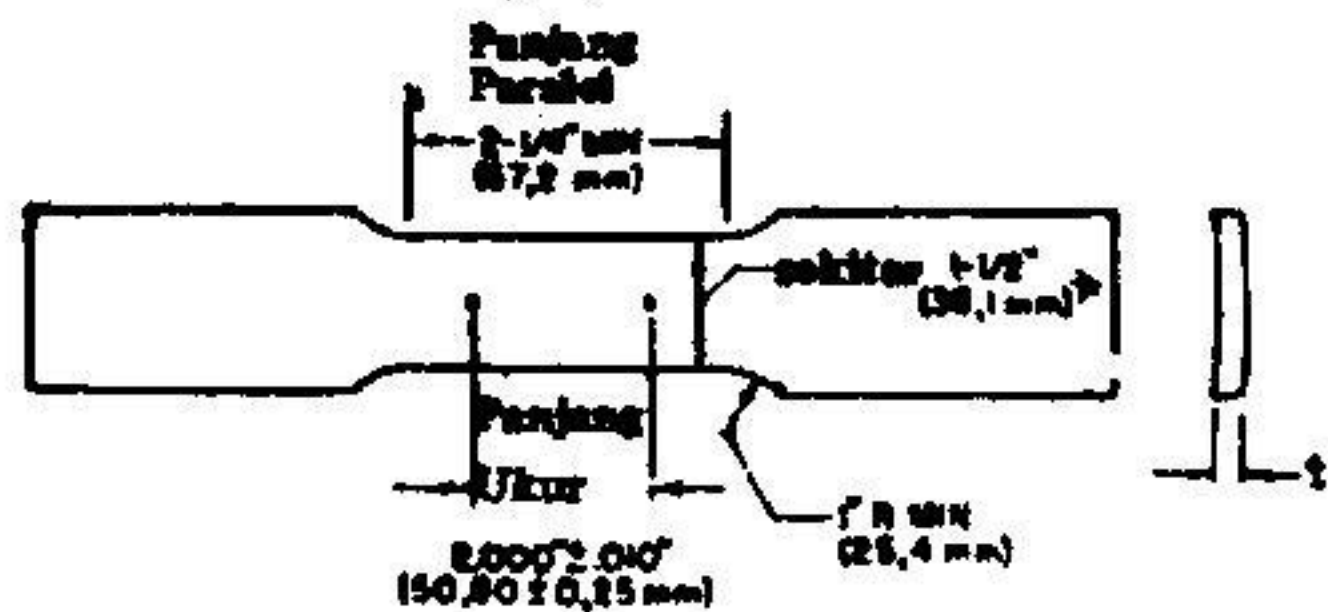
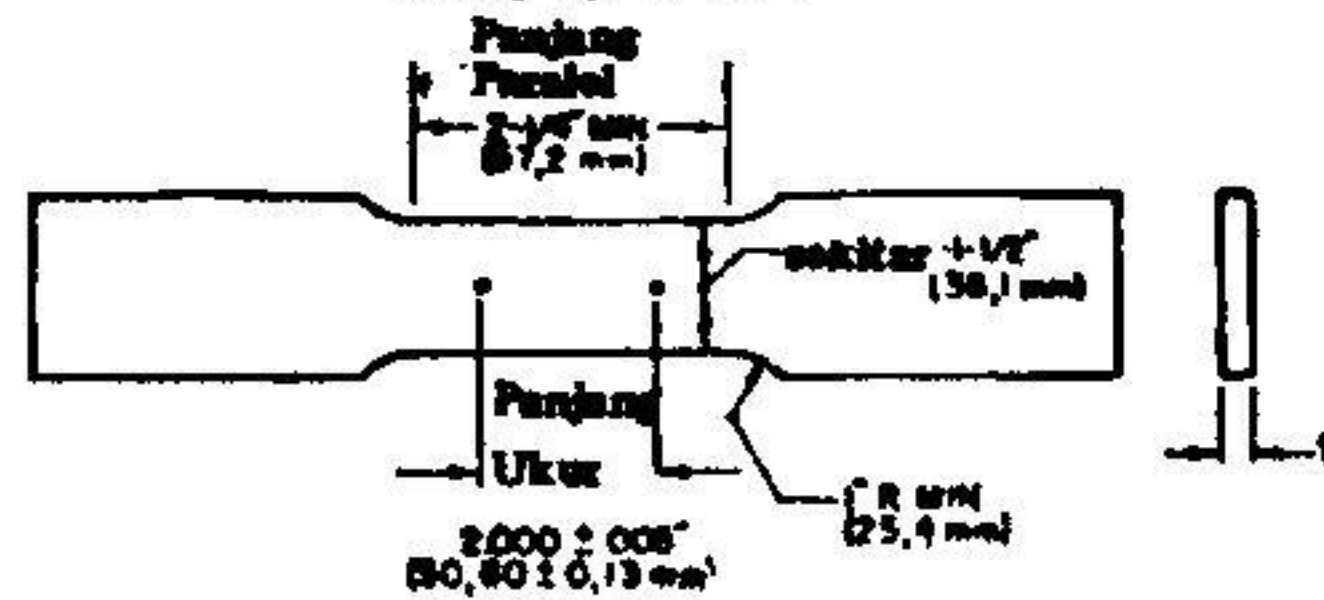
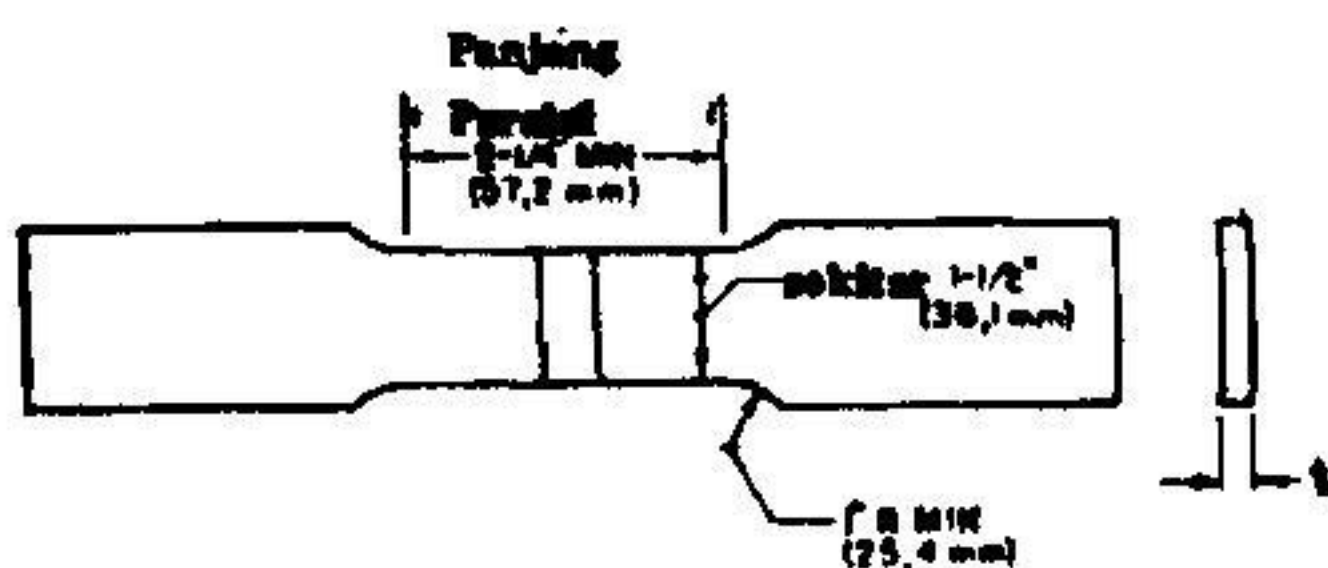
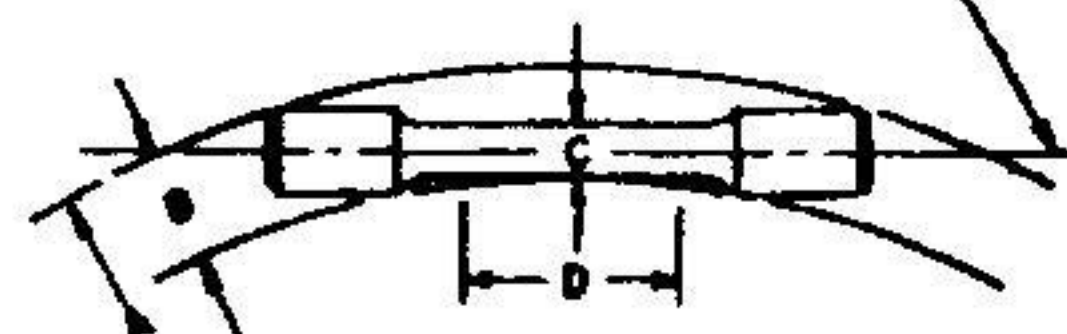
pipa atau apabila kepala batang uji dikerjakan untuk mengurangi kelengkungan busur pipa; jika tidak demikian maka lebar batang uji adalah sebagai berikut :

W = 19,0 mm (3/4 in) untuk pipa dengan diameter luar sama dengan 68,9 mm (3 1/2 in) dan lebih kecil,

W = 25,4 mm (1 in) untuk pipa dengan diameter luar 101,6 mm (4 in) sampai dengan 168,3 mm (6 5/8 in),

W = 38,1 mm (1 1/2 in) untuk pipa dengan diamater luar 219,1 mm (8 3/8 in) dan lebih besar.

5.3.2.2. Batang uji tarik transversal

Batang uji tarik dari pipa tanpa kampuh dapat diambil dari sembarang tempat pada pipa. Batang uji tarik dari pipa dilas harus diambil dari lokasi berhadapan dengan (180 derajat dari) las. Batang uji tarik arah tansversal terlihat pada Gambar 3.

Contoh Diameter dan
Tebal Dinding Minimum untuk Batang Uji Bulat

A		B		C		D	
in	mm	in	mm	in	mm	in	mm
12 3/4	323.9	0.688	17.5	0.350	275.8	1.40	35.56
16	406.4	1.000	25.4	0.500	377.6	2.00	50.80

Batang Uji Trans versal

* Lihat butir 5.3.2.1. untuk lebar daerah panjang ukur.

Catatan: Pelinyakan batang uji transversal dan las dilakukan pada temperatur kamar.

Gambar 3
Batang Uji Tarik

5. CARA UJI

5.1. Sifat Tampak

Seluruh pipa akhir (finished pipe) diperiksa kenampakannya, dan harus bebas dari cacat-cacat yang diuraikan pada butir 4.2.
Reparasi cacat dilakukan sesuai butir 4.3.

5.2. Sifat Kimia Produk

5.2.1. Contoh uji

Diambil 2 contoh dari 2 pipa yang berasal dari :

Jumlah kelompok pipa ; batang	diameter luar pipa; mm (in)
400 atau kurang	60,3 (2 3/8) s/d 141,3 (5 9/16)
200 atau kurang	168,3 (6 5/8) s/d 323,9 (12 3/4)
100 atau kurang	355,6 (14) dan lebih besar

Contoh diambil sebagai berikut :

– pipa tanpa kampuh, dari batang uji tarik atau dari pipa akhir

– pipa dilas, dari pipa akhir, "plate skelp", batang uji tarik atau batang uji linyak. Lokasi contoh minimum 90 derajat dari las.

Hasil uji harus memenuhi persyaratan pada butir 4.7.3.

5.2.2. Analisa ulang

Jika kedua contoh tidak memenuhi persyaratan butir 4.7.3. maka kelompok pipa yang diwakili ditolak atau seluruh sisa pipa dalam kelompok diuji satu persatu. Jika satu dari dua contoh tidak memenuhi persyaratan maka kelompok pipa yang diwakili ditolak, atau diambil lagi 2 contoh untuk analisa ulang dari kelompok pipa yang sama. Jika kedua contoh uji ulang memenuhi persyaratan maka kelompok pipa diterima kecuali batang pertama yang gagal. Jika satu atau kedua contoh uji ulang tidak memenuhi persyaratan maka seluruh kelompok pipa ditolak atau seluruh sisa pipa dalam kelompok diuji satu persatu.

5.2.3. Prosedur analisa kimia

Analisa kimia dilakukan sesuai dengan prosedur yang umum digunakan untuk menentukan komposisi kimia seperti emisi spectroscopy, emisi sinar–X, absorpsi atom, teknik pembakaran atau analisa basah.
Metoda kalibrasi yang digunakan harus dapat ditrase ke standar yang disepakati.

5.3. Sifat Tarik

5.3.1. Jumlah batang uji

5.3.1.1. Uji tarik

Untuk pipa P21 dan P25 diambil satu contoh baik untuk uji tarik longitudinal atau transversal, yang berasal dari :

Jumlah kelompok pipa ; batang	Diameter luar pipa mm (in)
400 atau kurang	141,3 (5 9/16) dan lebih kecil
200 atau kurang	168,3 (6 5/8) s/d 323 (12¾)
100 atau kurang	355,6 (14) dan lebih besar

Untuk pipa P17 diambil satu contoh untuk uji tarik longitudinal yang berasal dari .

Jumlah kelompok pipa; ton	Diameter nominal pipa mm (in)
25 atau kurang	37,9 (1½) dan lebih kecil
50 atau kurang	50,8 (2) dan lebih besar

5.3.1.2. Uji tarik las

Untuk pipa yang dilas diambil satu contoh untuk tiap ukuran pipa yang berasal dari :

Jumlah kelompok pipa; batang	Diameter luar pipa; mm (in)
200 atau kurang	219,1 (8 5/8) s/d 323 (12 ¾)
100 atau kurang	355,6 (14) atau lebih besar

5.3.1.3. Uji ulang tarik

Apabila contoh uji tarik yang mewakili satu kelompok pipa tidak memenuhi syarat-syrat yang ditentukan, dapat dilakukan uji ulang tarik dengan dua batang uji tarik diambil dari dua batang pipa tambahan dari kelompok pipa yang sama.

Apabila kedua uji ulang tarik memenuhi syarat-syarat yang ditentukan, maka kelompok pipa yang bersangkutan dapat diterima. Apabila salah satu atau kedua uji ulang tarik tidak memenuhi syarat-syarat yang ditentukan, dapat dilakukan uji tarik dari tiap pipa sisa kelompok pipa; dan hanya pipa-pipa yang memenuhi syarat-syarat yang ditentukan yang diterima.

5.3.2. Batang uji

5.3.2.1. Batang uji tarik longitudinal

Uji tarik arah memanjang dapat dilakukan terhadap pipa utuh atau terhadap batang uji, seperti terlihat pada Gambar 3. Batang uji tarik dari pipa tanpa kampuh dapat diambil dari sembarang tempat pada pipa. Batang uji tarik dari pipa dilas harus diambil dari lokasi sekitar 90 derajat dari las. Lebar barang uji pada daerah panjang ukur adalah 38,1 mm (1 1/2 in) apabila tersedia penjepit batang uji dengan permukaan jepit mengikuti busur

5.3.2.3. Batang uji tarik las

Batang uji tarik diambil sedemikian sehingga bagian las terletak pada bagian tengah batang uji, dan ujung berjarak 90 derajat dari las, sebagaimana tercantum pada Gambar 3. Penonjolan las diratakan.

5.3.2.4. Batang uji yang cacat

Jika terdapat batang uji yang cacat akibat di mesin atau terdapat "flaws", batang uji tersebut diganti dengan yang lain. Jika regang dari batang uji tarik kurang dari yang disyaratkan dan jika kepatahan terjadi di luar daerah sepertiga bagian tengah dari panjang ukur, diperbolehkan melakukan uji ulang.

5.3.3. Cara Uji

5.3.3.1. Uji tarik longitudinal

Untuk pipa-pipa tanpa kampuh dan pipa-pipa dilas busur benam semua ukuran, dan untuk pipa-pipa dilas listrik dengan diamater sama dengan 168,3 mm (6 5/8 in) dan lebih kecil dilakukan uji tarik arah longitudinal. Pada uji tarik longitudinal ditentukan nilai-nilai batas ulur, kuat tarik dan regang, dan dilakukan pada suhu ruang.

5.3.3.2. Uji tarik transversal

Untuk pipa-pipa kampuh las dengan diamater luar sama dengan 219,1 mm (8 5/8 in) dan lebih besar dilakukan uji tarik arah transversal, dan dilakukan pada suhu ruang. Sifat tarik ditentukan dengan menggunakan salah satu cara dibawah ini :

- ditentukan batas ulur, kuat tarik dan regang dari benda uji berbentuk lengkung yang diluruskan atau benda uji berbentuk cincin.
- batas ulur ditentukan dengan cara ekspansi cincin, dengan kuat tarik tertinggi dan regang ditentukan dari benda uji berbentuk melengkung yang diluruskan.

Salah satu cara yang dipilih dikenakan pada seluruh kelompok yang diuji. Benda uji tidak boleh mengalami pelinyakan panas, penuaan buatan atau perlakuan panas.

5.4. Sifat Linyak

5.4.1. Jumlah batang uji

5.4.1.1. Uji linyak

- Untuk pipa dilas listrik kelas P21 dan P25 yang tidak diekspansi, dari tiap ukuran diambil satu batang pipa dan dari satu batang pipa tersebut diambil 4 batang uji linyak.
- Untuk pipa dilas listrik kelas P21 dan P25 yang diekspansi dingin, dari tiap kelompok pipa berjumlah 100 batang atau kurang, dari tiap ukuran diambil 1 (satu) batang pipa dan dari satu batang pipa terse-

but diambil 1 (satu) batang uji linyak dari salah satu ujung pipa.

— Untuk pipa dilas kelas P17 dengan diamater luar sama dengan 63,5 mm (2 1/2 in) dan lebih besar dari tiap kelompok pipa berjumlah 50 ton atau kurang, dari tiap ukuran diambil satu batang pipa dan dari satu batang pipa tersebut diambil 1 (satu) batang uji linyak.

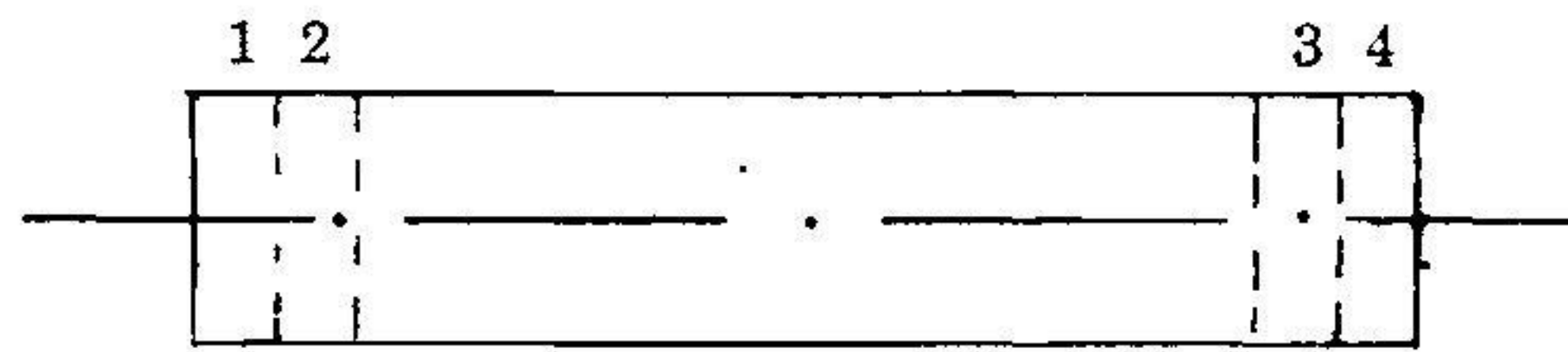
5.4.1.2. Uji ulang linyak

— Untuk pipa dilas listrik kelas P21 dan P25 yang tidak diekspansi, apabila salah satu ujung pipa tidak memenuhi syarat yang ditentukan dapat dilakukan uji ulang linyak dari ujung yang sama. Uji ulang ini dapat dilakukan beberapa kali sampai uji ulang linyak berhasil memenuhi syarat spesifikasi yang ditentukan, dengan catatan bahwa sisa panjang pipa setelah diuji, tidak boleh kurang dari 80 % panjang semula.

— Untuk pipa dilas listrik kelas P21 dan P25 yang diekspansi dingin, apabila salah satu batang uji tidak memenuhi syarat yang ditentukan dapat dilakukan uji ulang pada dua batang pipa tambahan dari kelompok yang sama. Apabila uji ulang dari kedua batang pipa memenuhi syarat uji maka sekelompok pipa yang bersangkutan dapat diterima, kecuali satu batang pipa yang diuji pertama. Apabila salah satu atau kedua uji ulang tidak memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dapat dilakukan uji ulang linyak dari tiap pipa dari sisa kelompok pipa dan hanya pipa-pipa yang memenuhi syarat yang dapat diterima.

— Untuk pipa dilas listrik kelas P17 dengan diameter luar sama dengan 63,5 mm (2 1/2 in) dan lebih besar, apabila uji linyak tidak memenuhi syarat yang ditentukan dapat dilakukan uji ulang linyak dari 2 (dua) batang pipa tambahan dari kelompok yang sama. Apabila uji ulang dari kedua batang pipa tersebut memenuhi syarat yang ditentukan, maka kelompok pipa yang bersangkutan dapat diterima, kecuali satu batang pipa yang pertama. Apabila salah satu atau kedua uji ulang tidak memenuhi syarat yang ditentukan dapat dilakukan uji ulang linyak dari tiap pipa dari sisa kelompok pipa dan hanya pipa-pipa yang memenuhi syarat yang dapat diterima.

5.4.2. Cara Uji

5.4.2.1. Untuk pipa-pipa dilas listrik kelas P21 dan P25 yang tidak diekspansi yang dihasilkan dalam panjang tunggal (single length) dilakukan uji linyak dengan 4 batang uji yang berbentuk cincin diambil dari kedua ujung pipa dengan lebar cincin 50,8 mm (2 in). Lokasi pengambilan barang uji lihat Gambar 4.

Gambar 4

Lokasi pengambilan batang-batang uji linyak

1. Batang uji linyak dengan kedudukan las 0°
2. Batang uji linyak dengan kedudukan las 90°
3. Batang uji linyak dengan kedudukan las 90°
4. Batang uji linyak dengan kedudukan las 0°

Dua batang uji di linyak antara dua pelat yang paralel dengan kedudukan klas 0° dan dua batang uji dengan kedudukan 90° (titik lengkung maksimum), sampai kedua dinding yang berhadapan bertemu.
Pada jarak antara kedua pelat penekan kurang dari 2/3 diameter luar pipa yang diuji, las tidak boleh membuka. Pada jarak antara kedua pelat penekan kurang dari 1/3 diameter luar pipa yang diuji, bahan induk tidak boleh menunjukkan retakan. Selama pengujian tidak terjadi lamitasi atau cacat bakar.

5.4.2.2. Untuk pipa-pipa dilas listrik kelas P21 dan P25 yang tidak diekspansi yang dihasilkan dalam panjang berganda (multiple length), yang selanjutnya dipotong-potong menjadi beberapa panjang tunggal (single length), dilakukan uji linyak dengan empat batang uji yang berbentuk cincin lebar 50,8 mm (2 in) diambil dari kedua ujung pipa panjang berganda. Lokasi uji dan syarat-syarat hasil uji seperti pada butir 5.4.2.1.

5.4.2.3. Untuk pipa-pipa dilas listrik kelas P21 dan P25 yang di ekspansi dingin dilakukan uji linyak dengan batang uji berbentuk cincin lebar minimum 101,0 mm (4 in) dengan kedudukan las 90° (titik lengkung maksimum).
Pengambilan batang uji dari salah satu ujung pipa.
Syrat-syarat hasil uji seperti pada butir 5.4.2.1.

5.4.2.4. Untuk pipa-pipa dilas kelas P17 dengan diameter luar sama dengan 63.5 mm (2 1/2 in) dan lebih besar dilakukan uji linyak dengan batang uji berbentuk cincin lebar 152 mm (6 in).
Batang uji dilinnyak antara dua pelat yang paralel dengan kedudukan las 90° (titik lengkung maksimum).
Pada jarak antara kedua pelat penekan kurang dari 3/4 diameter luar pipa yang diuji las tidak boleh retak atau membuka.
Pada jarak antara kedua pelat penekan kurang dari 60% dari diameter luar pipa yang diuji bahan induk tidak boleh menunjukkan retakan.

5.5. **Sifat Lengkung**

5.5.1. Jumlah batang uji

5.5.1.1. Uji lengkung

Untuk pipa-pipa dilas kelas P17 dengan diameter luar sama dengan 37,1 mm (1 1/2 in) dan lebih kecil, dari tiap kelompok pipa 25 ton atau kurang, dan dengan diameter luar 50,8 mm (2 in) dari tiap kelompok pipa 60 ton atau kurang, dari setiap ukuran diambil 1 (satu) batang pipa dan dari satu batang pipa tersebut diambil 1 (satu) batang uji lengkung.

5.5.1.2. Uji ulang lengkung

Untuk pipa dilas pada butir 5.5.1.1. apabila uji lengkung tidak memenuhi syarat butir 5.5.2.1. dapat dilakukan uji ulang lengkung dari 2 (dua) batang pipa lain dari kelompok yang sama. Apabila kedua batang pipa tersebut memenuhi syarat, maka kelompok pipa yang bersangkutan dapat diterima, kecuali satu batang pipa yang pertama. Apabila salah satu atau kedua uji ulang tidak memenuhi syarat yang ditentukan, dapat dilakukan uji ulang lengkung dari tiap pipa dari sisa kelompok pipa dan hanya pipa-pipa yang memenuhi syarat-syarat yang dapat diterima.

5.5.1.3. Uji lengkung terarah

Untuk pipa-pipa dilas dengan proses busur benam dan busur logam gas, dari tiap kelompok pipa berjumlah 50 batang atau kurang untuk tiap ukuran diambil satu batang pipa dan dari satu batang pipa tersebut diambil 2 (dua) batang uji lengkung terarah (satu batang uji las muka dan satu batang uji las akar).

5.5.1.4. Uji ulang lengkung terarah

Apabila salah satu atau kedua uji lengkung terarah tidak memenuhi syarat butir 5.5.2.2. dapat dilakukan uji ulang dari dua batang pipa lain dari kelompok pipa yang sama. Apabila uji ulang dari kedua batang pipa tersebut memenuhi syarat-syarat yang ditentukan, kelompok pipa yang bersangkutan dapat diterima, kecuali satu batang pipa yang pertama. Apabila salah satu atau kedua uji ulang tidak memenuhi syarat yang ditentukan, dapat dilakukan uji ulang dari tiap pipa dalam sisa kelompok pipa.

Tiap batang pipa yang tidak lulus uji masih diberi kesempatan uji ulang tambahan dengan dua batang uji diambil dari ujung pipa yang sama. Apabila kedua batang uji tersebut dapat memenuhi syarat-syarat yang ditentukan, maka batang pipa yang bersangkutan dapat diterima.

Pemotongan-pemotongan selanjutnya untuk uji ulang tidak diperkenankan.

5.5.2. Cara Uji

5.5.2.1. Uji lengkung

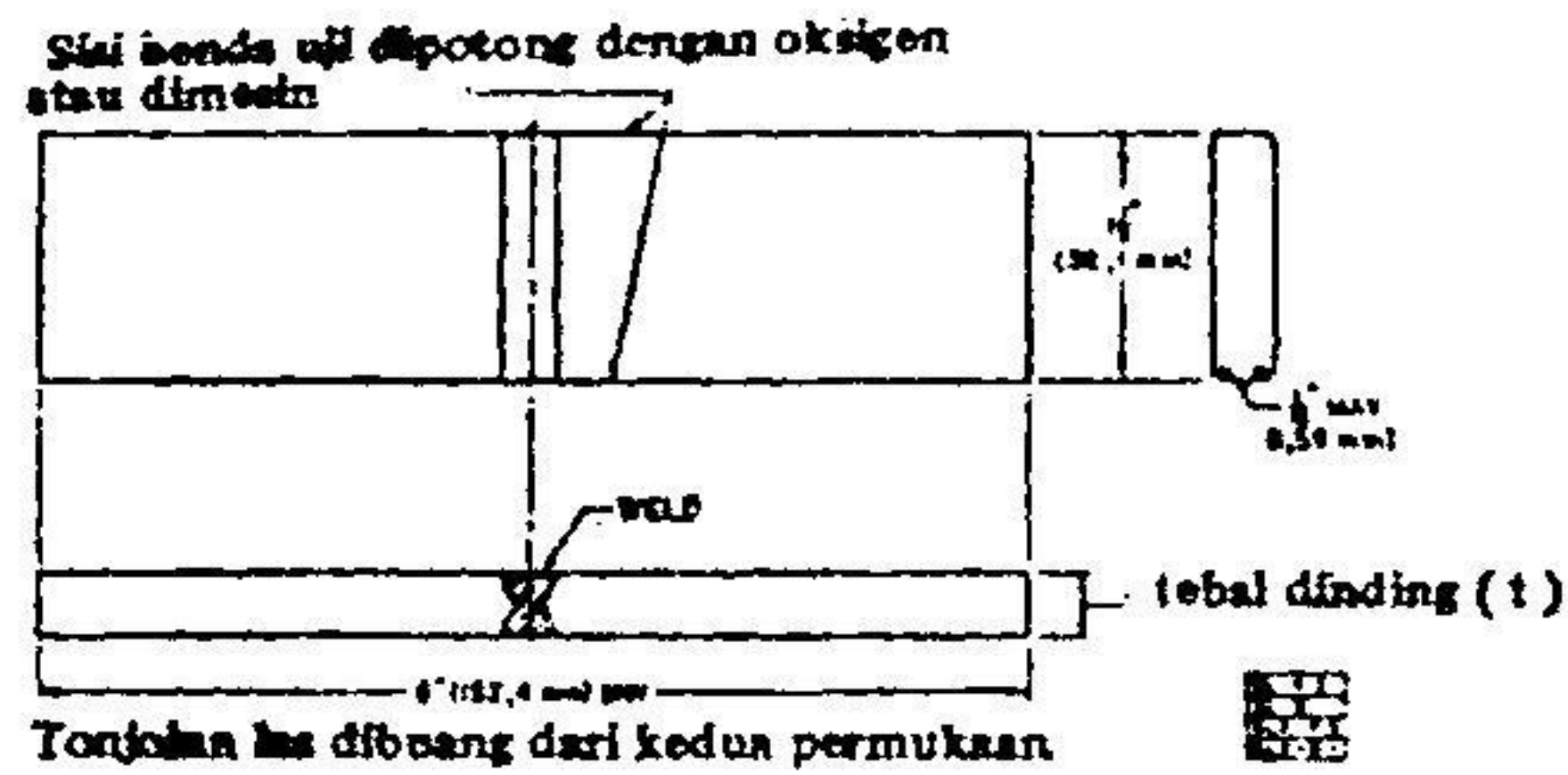
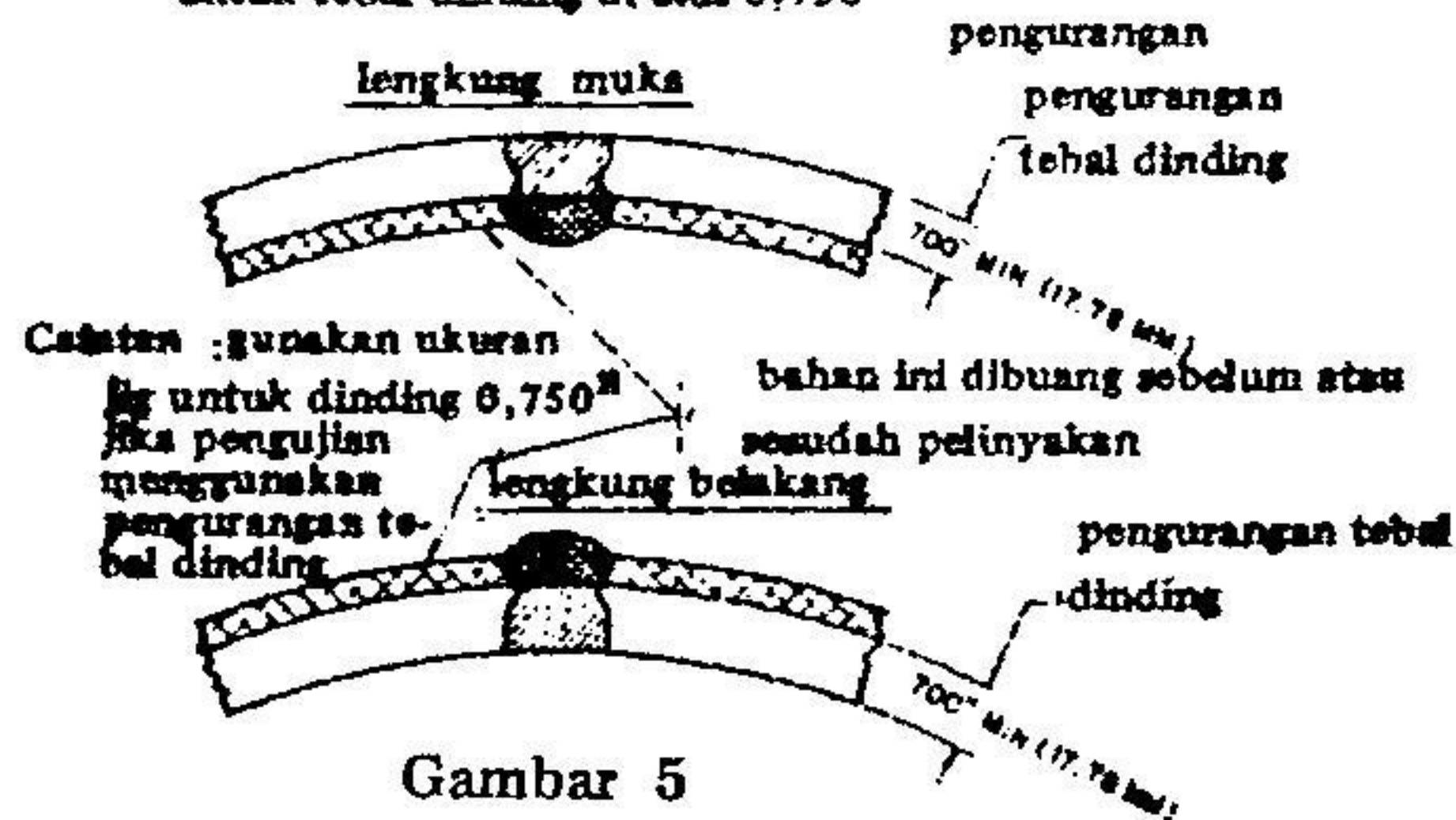
Untuk pipa-pipa dilas pada butir 5.5.1.1, dilakukan uji lengkung dengan batang uji sepotong pipa yang utuh dengan panjang secukupnya dilengkung sampai mencapai sudut lengkung 90° dengan diameter duri pelengkung tidak lebih dari 12 x diameter luar pipa yang diuji dengan kedudukan las 45° dari titik kontak antara batang uji dan duri pelengkung. Las maupun bahan induk pipa tidak boleh menunjukkan retakan.

Catatan :

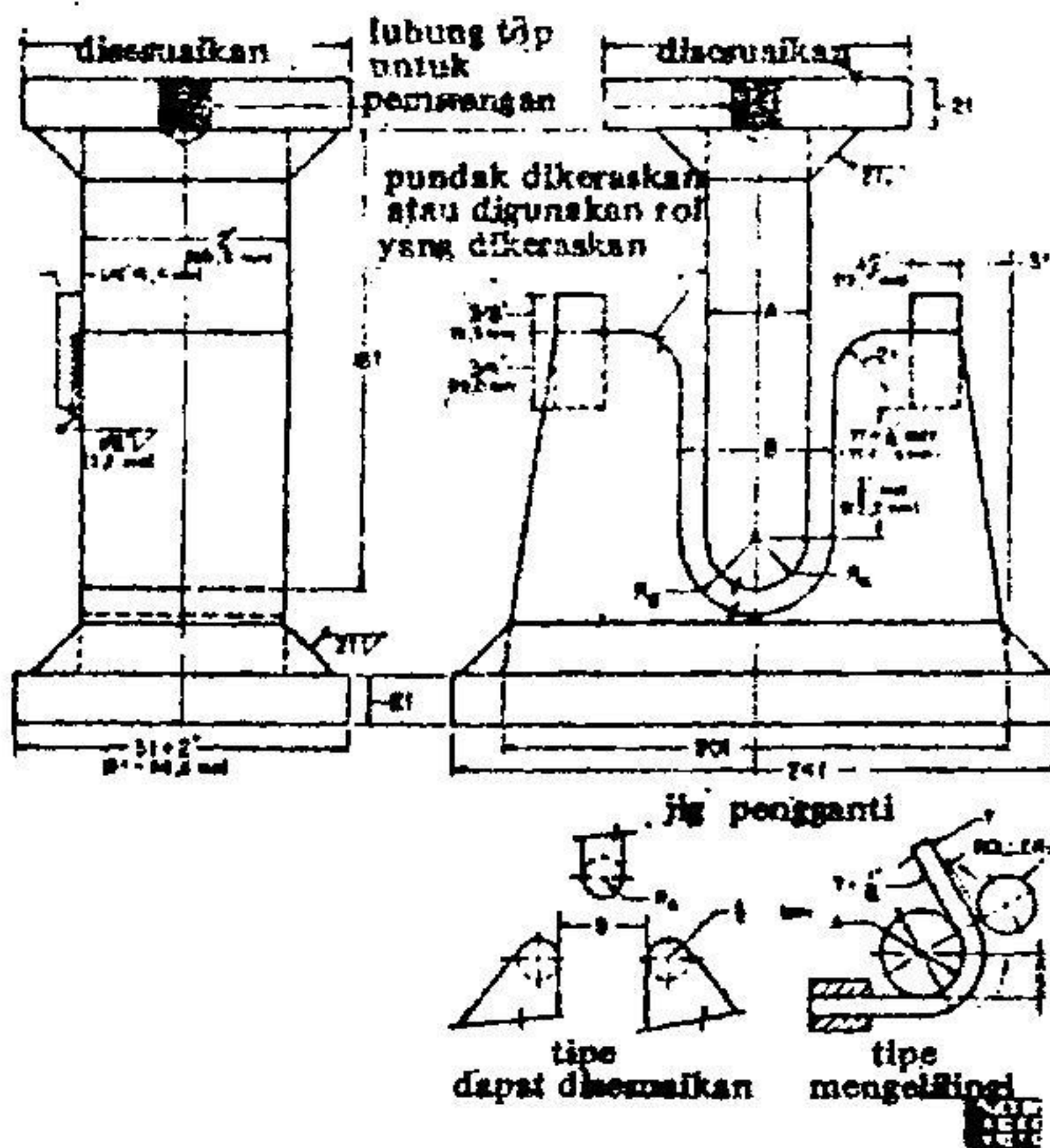
Untuk pengujian mekanis pada pipa dilas listrik dengan diameter las 60,3 mm (2 3/8 in) dan lebih besar, "las" diperluas sampai sejarak 12,7 mm (1/2 in) pada kedua sisi garis fusi. Untuk pipa dengan diamater las lebih kecil dari 60,3 mm (2 3/8 mm), "las" diperluas sampai sejarak 6,35 mm (1/4 in) pada kedua sisi garis fusi.

5.5.2.2. Uji lengkung terarah

Untuk pipa-pipa dilas proses las busur benam dan busur logam gas dilakukan uji lengkung terarah seperti diuraikan sebagai berikut :

- Satu batang uji lengkung las muka dan satu batang uji lengkung las akar yang bentuk dan ukurannya seperti pada Gambar 5 dilengkung pada landasan lengkung seperti pada Gambar 6 sampai sudut lengkung 180°.
- Batang uji sebelum dilengkung dipaparkan terlebih dahulu.
- Setelah mengalami uji lengkung, las tidak boleh menunjukkan retakan sepanjang lebih dari 3,18 mm (1/8 in), dan bahan induk, pada daerah terpengaruh panas atau batas antara las dan bahan induk, tidak boleh menunjukkan retakan sepanjang lebih dari 3,18 mm (1/8 in) dan sedalam lebih dari 12 1/2% dari tebal dinding yang ditentukan.
- Retak yang dimulai dari sudut sisi batang uji yang panjangnya kurang dari 6,35 mm (1/4 in) tidak boleh menyebabkan penolakan.

Gambar 5
Benda Uji Lengkung

1.15 = Faktor puncak
D = Diameter luar, in
t = Tebal dinding, in
e = Regang, in/mm
= 0,1675 untuk kelas P21
= 0,1375 untuk kelas P25
R_A = ½ A
B = A + 2t + 1/8 in
R_b = ½ B

1.15 = Faktor puncak
D = Diameter luar, mm
t = Tebal dinding, mm
e = Regang mm/mm
= 167,5 untuk kelas P21
= 137,5 untuk kelas P25
R_A = ½ A
B = A + 2t + 3,2 mm
RB = ½ B

$$A = \frac{1.15\,(D - 2t)}{e\dfrac{D}{t} - 2e - 1} - t \qquad A = \frac{1.15 \times 10^3\,(D - 2t)}{e\dfrac{D}{t} - 2e - 1000} - t$$

Gambar 6
Jig untuk Uji Lengkung

5.6. Kekenyalan Las

5.6.1. Jumlah batang uji

5.6.1.1. Uji Kekenyalan las

Untuk pipa dilas listrik, diambil satu batang uji dari satu batang pipa yang dinding secara acak dari kelompok pipa, yang berasal dari :

Jumlah kelompok pipa untuk tiap ukuran	Ukuran pipa diameter luar mm (in)
400 lonjor atau kurang	60,3 (2 3/8) s/d 141,3 (5 9/16)
200 lonkor atau kurang	168,3 (6 5/8) s/d 323,8 (12 3/4)
100 lonjor atau kurang	sama dengan 355,6 (14) dan lebih besar

5.6.1.2. Uji ulang kekenyalan las.

Jika batang uji yang mewakili kelompok pipa tidak memenuhi persyaratan butir 5.6.2, pembuat boleh mengambil dua batang uji dari dua batang pipa lain dari kelompok pipa yang sama. Jika kedua batang uji memenuhi persyaratan, semua pipa dalam kelompok diterima, kecuali satu batang pipa yang pertama. Jika salah satu dari kedua batang uji ulang tidak memenuhi persyaratan pembuat boleh mengambil batang uji dari tiap batang pipa yang masih dalam kelompok. Diperlukan penandaan untuk mengenali batang uji berasal dari batang pipa yang mana.

Pembuat boleh menguji lagi batang-batang pipa yang tidak memenuhi persyaratan dengan memotong dua batang uji tambahan dari ujung pipa yang sama. Jika kedua batang uji tambahan memenuhi persyaratan pipa dapat diterima. Jika kedua batang uji tambahan tidak memenuhi persyaratan tidak lagi diperbolehkan pemotongan.

5.6.2. Cara uji

Untuk pipa-pipa pada butir 5.6.1.1. dilakukan uji kekenyalan las. Batang uji berbentuk sepotong pipa yang merupakan cincin dengan lebar minimum 50,6 mm (2 in) dilinyak antara dua buah pelat yang sejajar. Lokasi kampuh las waktu dilinyak adalah 90° terhadap arah beban (titik lengkung maks). Batang uji dilinyak sampai jarak antara dua pelat penekan adalah kurang dari nilai S menurut perhitungan dengan rumus sebagai berikut :

$$S = \frac{3,07\ t}{0,07 + 3\frac{t}{D}}$$

S = jarak antara dua pelat penekan (pelinyak) dalam mm (in)
t = tebal dinding pipa yang ditentukan dalam mm (in)

D = diameter pipa yang ditentukan dalam mm (in).

Hasil dari uji kekenyalan las, tidak boleh menunjukkan adanya retakan pada las atau bahan induk melebihi 3,18 mm (1/8 in). Retak yang dimulai dari sudut sisi batang uji yang panjangnya kurang dari 6,35 mm (1/4 in) tidak boleh menyebabkan penolakan.

5.7. Uji Tekan Air

Tiap batang pipa harus tahan uji tekan air tanpa menunjukkan adanya bocoran.
Pipa-pipa tanpa kampuh semua ukuran dan pipa-pipa kampuh las dengan ukuran diameter luar sama dengan 457,0 mm (18 in) dan lebih kecil harus dapat tahan tekan air selama tidak kurang dari 5 detik.
Untuk pipa-pipa kampuh las dengan diamater luar sama dengan 508,4 mm (20 in) dan lebih besar harus dapat tahan tekan air selama tidak kurang dari 10 detik. Untuk pipa-pipa kampuh las selama menjalani uji tekan air, pada ujung-ujung pipa dekat kampuh las harus dipukul-pukul dengan palu seberat 0,9 kg (2 lb).
Besarnya tekanan uji standar tercantum pada tabel I dan II, atau apabila menurut persetujuan antara pembeli dan penjual tekanan uji ditentukan lebih tinggi.

Catatan :
Untuk pipa-pipa kelas P21 dan P25 dengan diamater luar sama dengan 60,3 mm (2 3/8 in) dan lebih besar tekanan uji dapat dihitung menurut rumus seperti tercantum di bawah ini, dibulatkan sampai 100 k P a (10 psi) tapi tidak boleh melebihi 17200 k P a (2500 psi) untuk pipa-pipa dengan diameter luar 88,7 mm (3 1/2 in) dan lebih kecil, dan tidak melebihi 19.300 k Pa (2800 psi) untuk pipa-pila dengan diamater luar lebih dari 88,9 mm (3 1/2 in).

Rumus Inggris . $P = \frac{2\ St}{D}$

Rumus Metrik : $P = \frac{200\ St}{D}$

P = tekanan uji dalam k Pa (psi)
S = kekuatan karakteristik, seperti di bawah ini
t = tebal dinding yang disyaratkan dalam mm (in)
D = diameter luar yang disyaratkan, dalam mm (in)

Kelas	S Standar *)		S alternatip **)	
	Mpa	Psi	Mpa	Psi
P21	124	18000	155	22500
P25	145	21000	181	26250

*) S Standar = 60% batas ulur yang disyaratkan

**) S alternatip = 15% batas ulur yang disyaratkan

5.8. Inspeksi Tanpa Merusak

5.8.1. Cara Inspeksi

Kampuh las dari pipa tanpa ulir kelas P21 dan P25 dengan di-

ameter luar sama dengan 60,3 mm (2 3/8 in) dan lebih besar, harus diuji 100% dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

5.8.1.1. Pipa dilas busur benam harus diinspeksi secara radiologi sesuai butir 5.8.2. atau untuk jarak sepanjang 203 mm (8 in) dari ujung jika diinspeksi secara ultrasonik sesuai butir 5.8.3.

5.8.1.2. Pipa dilas listrik harus diinspeksi secara ultrasonik atau elektromagnit sesuai butir 5.8.3.

5.8.1.3. Pipa dilas busur logam gas harus diinspeksi secara ultrasonik, sesuai butir 5.8.3. Dan untuk jarak sepanjang 203 mm (8 in) dari ujung diinspeksi secara radiologi sesuai butir 5.8.2.

Berdasarkan bersetujuan antara pembeli dengan pembuat, pipa tampa kampuh harus diperiksa tanpa merusak sesuai lampiran E.

5.8.2. Inspeksi radiologi

5.8.2.1. Peralatan

Kehomogenan kampuh las diperiksa secara radiologi dengan menggunakan sinar—X yang melewati bahan las dan ditangkap pada film radiorafi atau layar fluoresen atau layar televisi yang cukup peka.

5.8.2.2. Kualifikasi operasi "Fluoroscofic"

Operator harus dilatih, diuji dan disertifikasi oleh pembuat pipa. Detil dari program latihan, ujian dan sertifikasi boleh dilihat oleh pembeli; meliputi :

— Daftar pelajaran teknik inspeksi radiologi.
— Latihan kerja bagi operator. Lama latihan harus cukup untuk menghasilkan pengetahuan yang diperlukan.
— Persyaratan pengetahuan operator.
— Pemeriksaan fisik paling sedikit setahun sekali untuk menjamin kemampuan optik operator.
— Ujian untuk menentukan apakah operator memiliki kualifikasi yang disyaratkan.

Operasi yang sudah satu tahun atau lebih tidak melakukan pemeriksaan "fluoroscofic" harus disertifikasi-ulang, melalui ujian dan pemeriksaan fisik.

5.8.2.3. Standar acuan

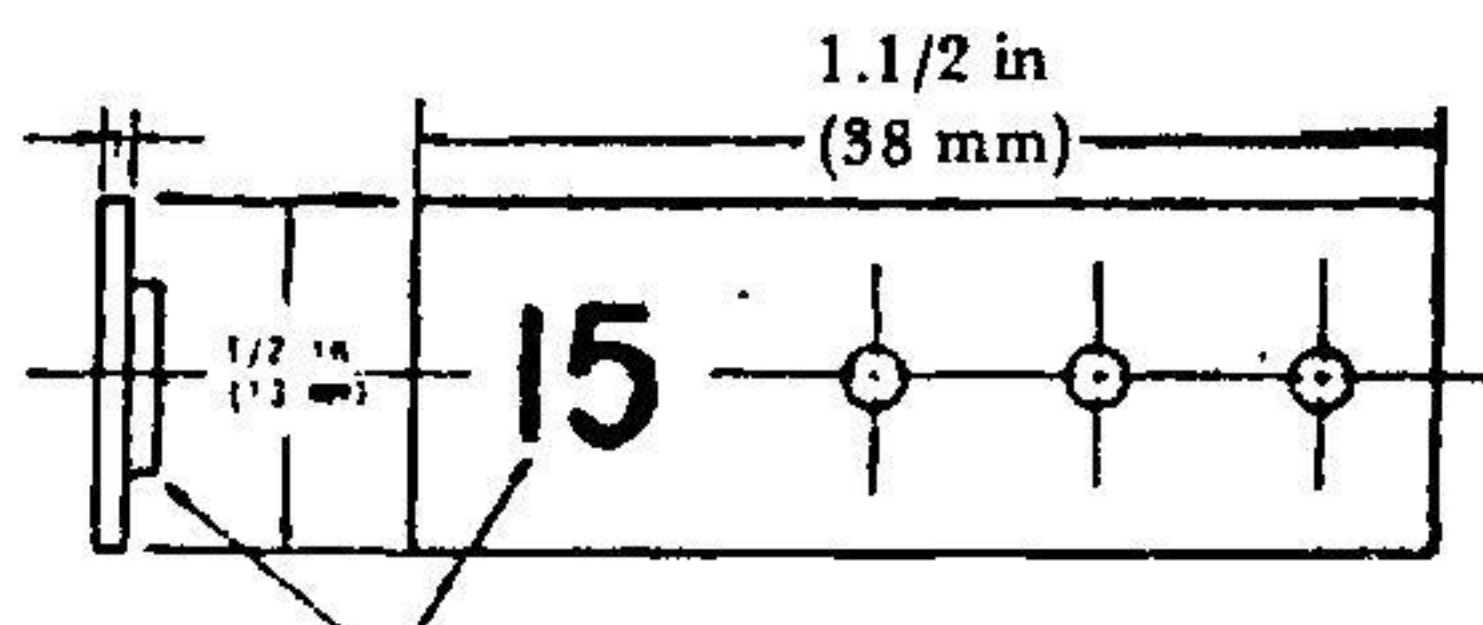
Kecuali disyaratkan lain, digunakan salah satu dari standar acuan dibawah ini.

— Penetrameter standar

Penetrameter standar terlihat pada Gambar 7, dengan ukuran pada Tabel VII untuk penetrameter 4% standar; terbuat dari bahan yang mempunyai sifat radiologi yang sama dengan bahan pipa. Tabel penetrameter maksimum 4% tebal dinding nominal. Boleh digunakan penetrameter 2% atau 4%.

Tabel VII
Penetrameter (4%) Standar

Tabel VII
Penetrameter (4 %) Standar

1				2		3
Tebal Dinding				Tebal Penetrameter Maksimum		Nomer Pengenal
Di atas		Melalui				
in	mm	in	mm	in	mm	
1/4	(6.4)	5/16	(7.9)	0.0125	(0.32)	12
5/16	(7.9)	2/3	(9.5)	0.015	(0.38)	15
3/8	(9.5)	7/16	(11.1)	0.0175	(0.44)	17
7/16	(11.1)	1/2	(12.7)	0.020	(0.51)	20
1/2	(12.7)	3/8	(15.9)	0.025	(0.64)	25
5/8	(15.9)	3/4	(19.1)	0.030	(0.76)	30
3/4	(19.1)	1	(25.4)	0.035	(0.89	35
1	(25.4)	11/4	(31.8)	0.040	(1.02)	40

Diameter tiap lubang 1,6 mm (1/16 in).
Lubang harus bulat dan dibor tegak lurus permukaan.
Lubang harus bebas dari burr, tapi sudut tidak boleh ditumpulkan.
Tiap penetrameter diberi nomer pengenal sesuai Tabel VI.

Gambar 7
Penetrameter Standar

— Penetrameter kawat ISO
Penetrameter kawat ISO harus Fe 1/7, Fe 6/12 atau Fe 10/16, disesuaikan dengan tebal dinding, seperti pada Tabel VIII.

Tabel VIII
Penetrameter Kawat ISO
(Kepekaan 4 %)

1	2	3	4	
No. Kawat	Diameter Kawat		Tebal Dinding	
	mm	in	in	mm
		Fe 1/7		
1	(3.20)	.13	3.25	(82.6)
2	(2.50)	.10	2.50	(63.5)
3	(2.00)	.08	2.00	(50.8)
4	(1.60)	.065	1.62	(41.1)
5	(1.25)	.050	1.25	(31.8)
6	(1.00)	.040	1.00	(25.4)
7	(0.80)	.032	0.80	(20.3)
		Fe 6/12		
6	(1.00)	.040	1.000	(25.4)
7	(0.80)	.032	0.800	(20.3)
8	(0.63)	.025	.625	(15.9)
9	(0.50)	.020	.500	(12.7)
10	(0.40)	.016	.400	(10.2)
11	(0.32)	.013	.325	(8.3)
12	(0.25)	.010	.250	(6.4)
		Fe 10/16		
10	(0.40)	.016	.400	(10.2)
11	(0.32)	.013	.325	(8.3)
12	(0.25)	.010	.250	(6.4)
13	(0.20)	.008	.200	(5.1)
14	(0.16)	.006	.162	(4.1)
15	(0.13)	.005	.125	(3.2)
16	(0.10)	.004	.100	(2.5)

Untuk menentukan tebal dinding yang tepat untuk :
kepekaan 4 % diameter kawat dibagi 0,04
kepekaan 2 % diameter kawat dibagi 0,02

5.8.2.4. Frekuensi

Penetrameter digunakan untuk memeriksa kepekaan dan ketepatan teknik radiografi pada setiap kelompok 50 pipa, tapi tidak kurang dari dua kali selama 8 jam kerja, jika digunakan cara "fluoroscofic", dan pada setiap film jika menggunakan film. Jika digunakan film untuk seluruh panjang kampuh, satu penetrameter digunakan untuk satu pipa.

Pipa harus tidak goyang selama penggunaan teknik radiografi dengan penetrameter. Definisi dan kepekaan diperoleh jika ketiga lubang penetrameter standar atau setiap kawat penetrameter ISO dapat terlihat dengan jelas.

5.8.2.5. Prosedur penilaian operasi gerak (In Motion) "Fluoroscope"

Untuk menilai definisi cacat pada kecepatan operasi, di-

gunakan potongan pipa dengan tebal dinding minimum 9,5 mm (0,375 in). Deret lubang 0,79 mm (1/32 in), seperti pada Gambar 9 contoh 6 dibor pada pusat las sampai tembus.

Paling sedikit diperlukan empat deret serupa, dengan jarak antara 0,30 m (1 ft). Sebagai pengganti pipa boleh digunakan penetrameter yang diuraikan pada butir 5.8.2.3. Kecepatan operasi harus disesuaikan sehingga lubang pada pipa atau pada penetrameter, atau kawat penetrameter ISO terlihat jelas oleh operator.

5.8.2.6. Batas penerimaan

Pemeriksaan radiologi harus mampu mendeteksi ketidak sempurnaan las dan cacat-cacat berikut ini:

— Ketidak sempurnaan
  Ukuran dan distribusi kandungan inklusi terak dan/ atau kantong gas yang diperkenankan terlihat pada Tabel IX dan X dan Gambar 8 dan 9.

— Cacat-cacat
  Retak-retak, penetrasi yang tidak sempurna, atau fusi yang tidak sempurna, dan ketidak sempurnaan lainnya yang mempunyai ukuran dan distribusi yang lebih besar dari Tabel IX dan X dan Gambar 8 dan 9, dinyatakan sebagai cacat.

5.8.2.7. Reparasi las

Las yang ditolak akibat cacat hasil pemeriksaan radiologi boleh direparasi, dan jika direparasi dengan cara las harus sesuai dengan butir 4.3, lalu diperiksa ulang dengan radiologi.

5.8.3. Inspeksi ultrasonik dan elektromagnit.

5.8.3.1. Peralatan

Digunakan peralatan yang bekerja dengan prinsip-prinsip ultrasonik atau elektromagnit dan mampu bekerja secara kontinyu tanpa terputus-putus. Peralatan harus diperiksa dengan standar acuan pada butir 5.8.3.2. paling sedikit sekali setiap 8 jam kerja. Peralatan harus disesuaikan untuk dapat mendefinisikan indikasi secara jelas, dan mampu memeriksa las 1,6 m (1/16 in).

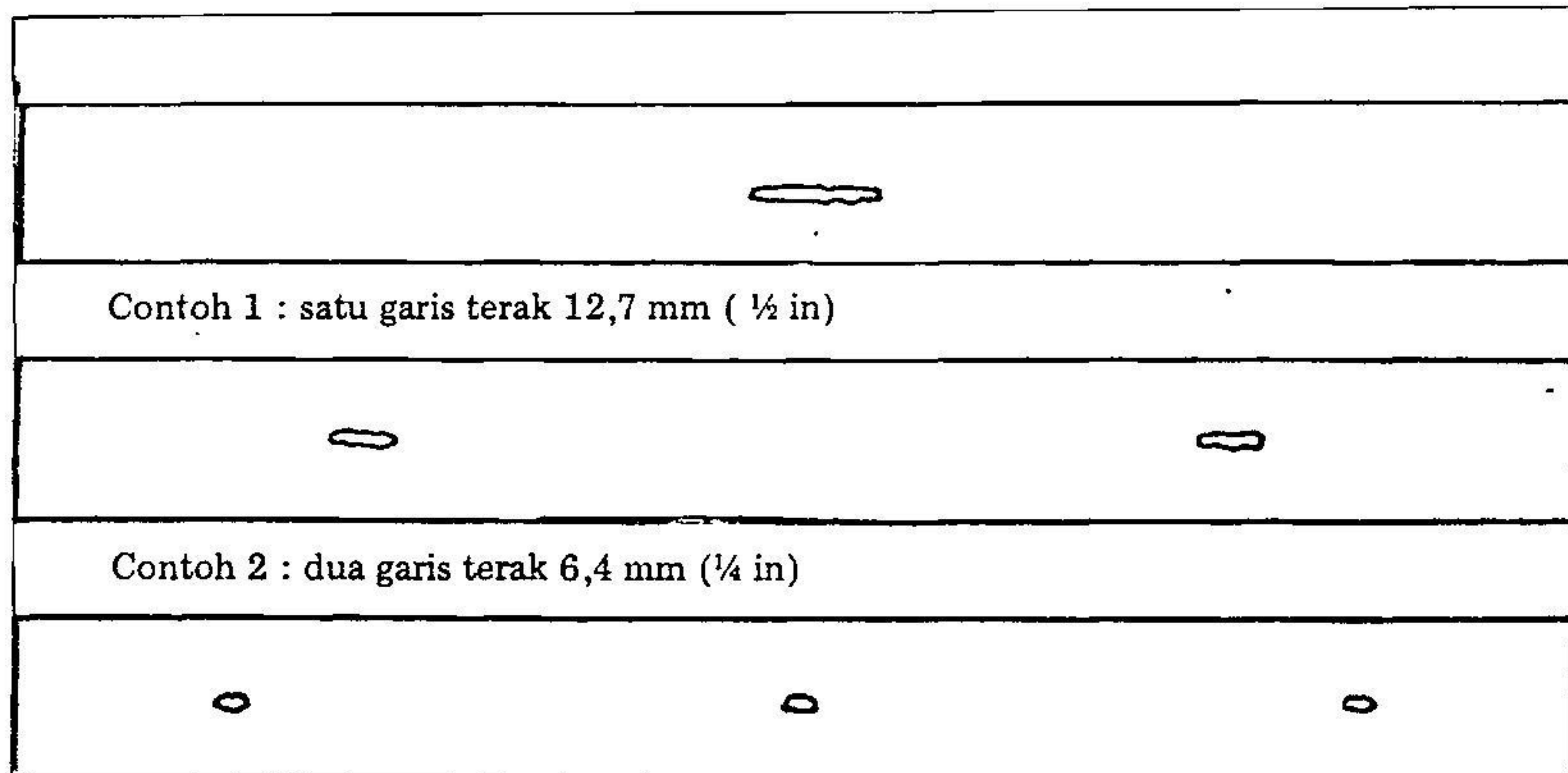
Tabel IX
Batas-batas Kandungan Garis Terak yang Diperkenankan
(Lihat Gambar 8)

1		2		3
Ukuran Maksimum		Jarak Minimum		Jumlah Maksimum dalam 6 in (152.4 mm)
in	mm	in	mm	
1/16 x ½	(1.6 x 12.7)	6	(152.4)	1
1/16 x ¼	(1.6 x 6.4)	3	(76.2)	2
1/16 x 1/8	(1.6 x 3.2)	2	(50.8)	3

*** Panjang akumulasi maksimum garis terak pada panjang 152,4 mm (6 in) tidak boleh lebih dari 12,7 mm (½ in).**

Contoh 1 : satu garis terak 12,7 mm (½ in)

Contoh 2 : dua garis terak 6,4 mm (¼ in)

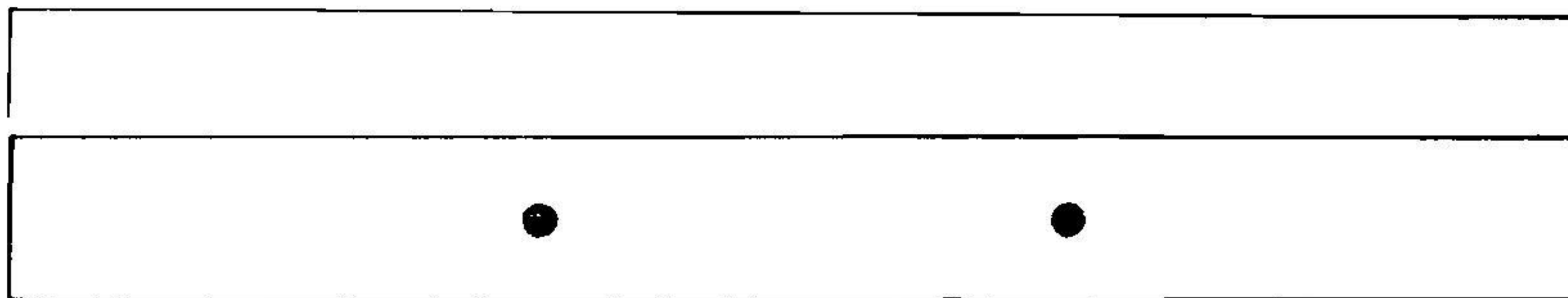
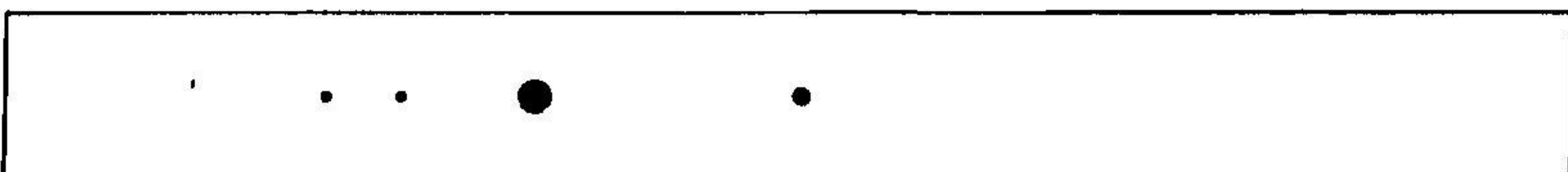
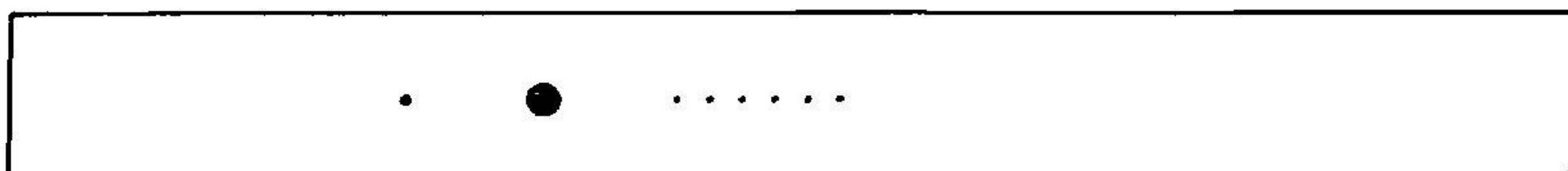
Contoh 3 : tiga garis terak 3,2 mm (1/8 in)

Gambar 8
Contoh-contoh Batas Kandungan Garis Terak yang Diperkenankan

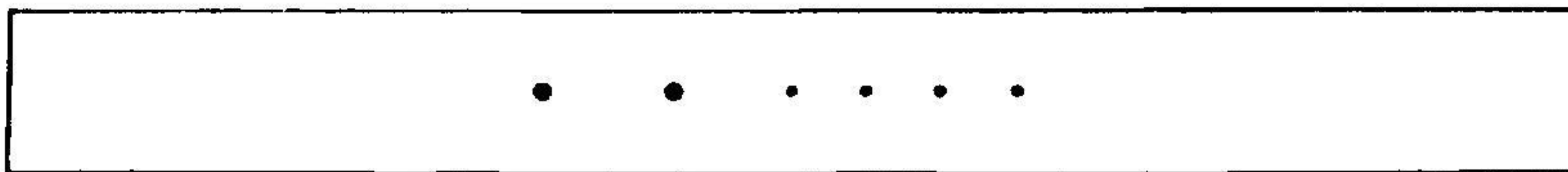
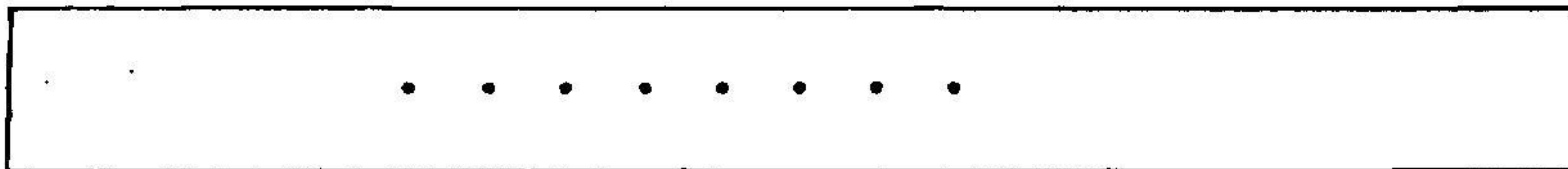
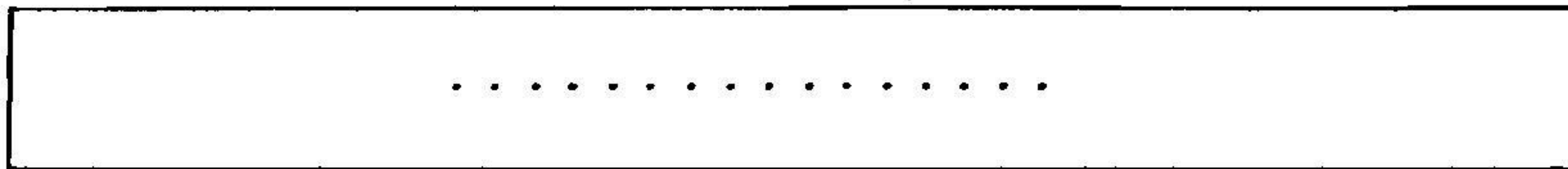
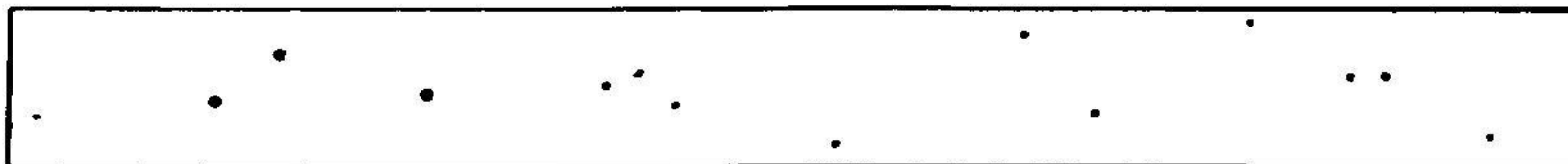
Tabel X
Batas-batas Kandungan Terak Bulat dan Kantong Gas yang Diperkenankan
(lihat Gambar 9)

1		2		3		4
Ukuran		Ukuran pendamping		Jarak Minimum		Jumlah Maksimum dalam 6 in
in	mm	in	mm	in	mm	(152.4 mm)
** 1/8	(3.2)	** 1/8	(3.2)	2	(50.8)	2
** 1/8	(3.2)	1/16	(1.6)	1	(25.4)	bervariasi
** 1/8	(3.2)	1/32	(0.8)	½	(12.7)	bervariasi
** 1/8	(3.2)	1/64	(0.4)	3/8	(9.5)	bervariasi
1/16	(1.6)	1/16	(1.6)	1/2	(12.7)	4
1/16	(1.6)	1/32	(0.8)	3/8	(9.5)	bervariasi
1/16	(1.6)	1/64	(0.4)	1/4	(6.4)	bervariasi
1/32	(0.8)	1/32	(0.8)	*** 1/4	(6.4)	8
1/32	(0.8)	1/64	(0.4)	3/16	(4.8)	bervariasi
1/64	(0.4)	1/64	(0.4)	1/8	(3.2)	16

* Jumlah akumulasi diameter cacat dalam 152,4 mm (6 in) tidak boleh lebih dari 6,4 mm (¼ in)

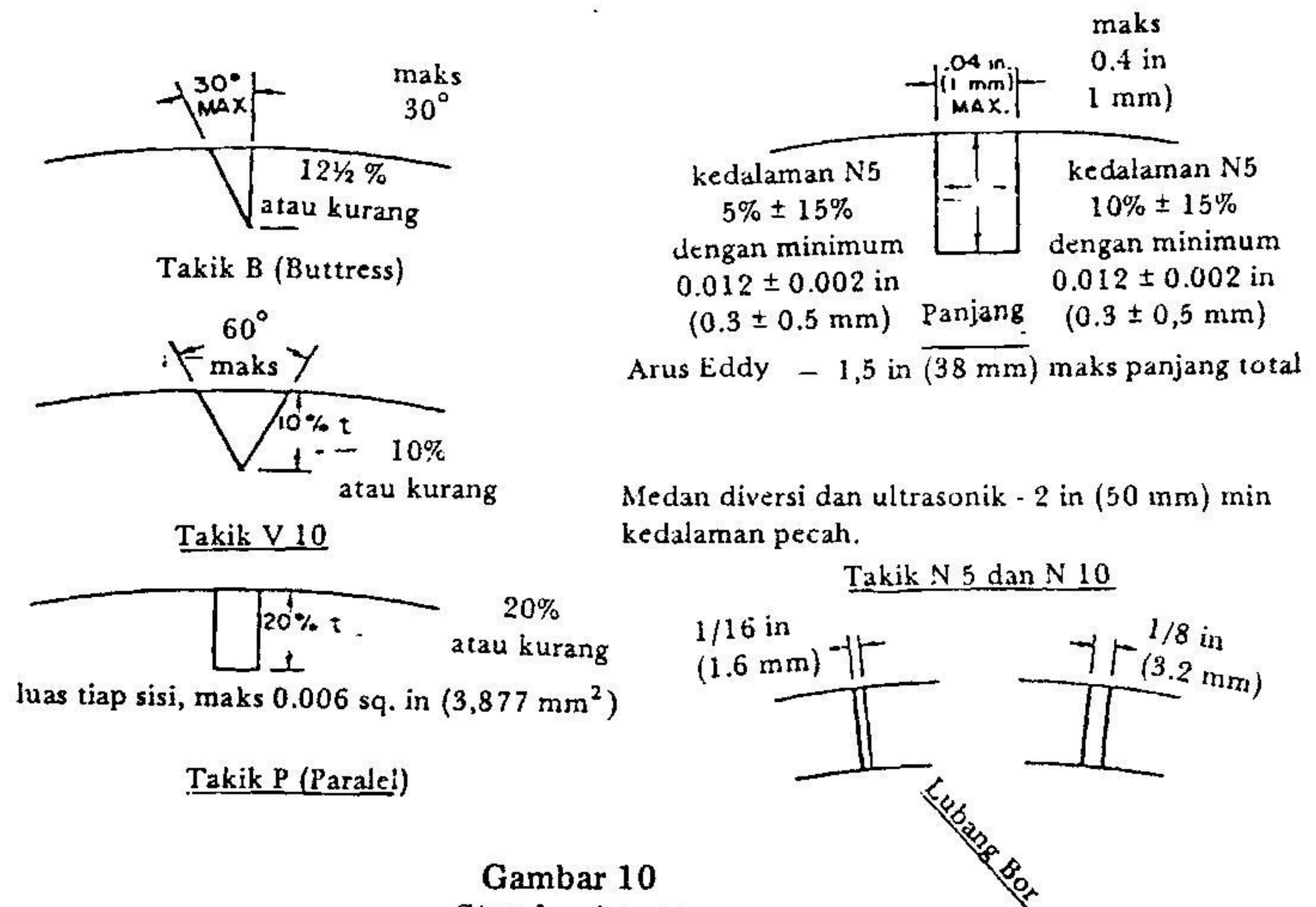
** Ukuran maksimum cacat untuk dinding 6,4 mm (0,250 in) dan lebih kecil adalah 2,4 mm (3/32 in)

*** Dua buah cacat 0,8 mm (1/32 in) dan lebih kecil, dianggap satu jika berjarak lebih kecil dari 12,7 mm (½ in).

Contoh 1 : Dua cacat 3,2 mm (1/8 in)

Contoh 2 : Cacat-cacat, satu 3,2 mm (1/8 in), satu 1,6 mm (1/16 in), dua 0,8 mm (1/32 in)

Contoh 3 : Cacat-cacat, satu 3,2 mm (1/8 in), satu 0,8 mm (1/32 in), enam 0,4 mm (1/64 in).

Contoh 4 : Cacat-cacat, empat 1,6 mm (1/16 in)

Contoh 5 : Cacat-cacat, dua 1,6 mm (1/16 in), empat 0,8 mm (1/32 in).

Contoh 6 : Cacat-cacat, delapan 0,8 mm (1/32 in)

Contoh 7 : Cacat-cacat, enam belas 0,4 mm (1/64 in)

Contoh 8 : Cacat-cacat, tersebar, tiga 0,8 mm (1/32 in), sepuluh 0,4 mm (1/64 in)

Gambar 9
Contoh Batas-batas Kandungan Terak Bulat dan Kantong Gas yang Diperkenankan

5.8.3.2. Standar acuan

Standar acuan harus mempunyai diameter dan ketebalan yang sama dengan produk yang diinspeksi. Standar acuan harus ditakik dengan mesin, satu pada permukaan dalam dan satu pada permukaan luar, atau dibor, seperti pada Gambar 10. Takik harus sejajar kampuh las, dan terpisah dengan suatu jarak yang cocok untuk menghasilkan dua sinyal yang dapat dibedakan. Lobang berukuran 1,6 mm (1/16 in) atau 3,2 mm (1/8 in) dibor menembus dinding dan tegak lurus permukaan standar acuan.

Gambar 10
Standar Acuan

5.8.3.3. Batas penerimaan

Batas penerimaan terlihat pada Tabel XI. Ketidak sempurnaan yang menyebabkan sinyal yang lebih besar dari Tabel XI dinyatakan sebagai cacat, kecuali jika pembuat dapat menunjukkan bahwa hal tersebut tidak melebihi persyaratan pada butir 4.1 dan 4.2.

Tabel XI
Batas Penerimaan

Jenis Las	Jenis Takik	Ukuran Lubang mm	in	Sinyal Batas Penerimaan %
Benam dan busur logam gas	N5	1,6	(1/16)	100
	selain N5	3,2	(1/8)	33 1/3
Tahanan listrik, kilat listrik, dan induksi listrik	N10, V10	3,2	(1/8)	100
	B,P	—	—	80

5.8.3.4. Reparasi cacat

Las yang ditolak akibat cacat hasil pemeriksaan ultrasonik atau elektromagnit boleh direparasi dengan cara las sesuai butir 4.3, lalu diperiksa ulang dengan ultrasonik atau elektromagnit, kecuali pipa dilas busur logam gas harus diperiksa ulang dengan ultrasonik.

5.8.4. Inspeksi ulang ujung pipa

Untuk pipa dilas yang diekspansi dingin yang diinspeksi tanpa merusak sebelum ekspansi dingin, las pda tiap lonjor pipa harus diinspeksi ulang tanpa merusak sesudah ekspansi dingin pada jarak paling sedikit 152,4 mm (6 in), dengan salah satu cara yang disyaratkan pada butir 5.8.1, atau dengan cara partikel magnit sesuai butir 5.8.5.

5.8.5. Inspeksi partikel magnit (hanya untuk las reparasi dan ujung pipa)

5.8.5.1. Peralatan

Peralatan yang digunakan harus menghasilkan medan magnit, arah transversal terhadap las, dengan intensitas yang cukup untuk mengetahui cacat daerah las pada permukaan luar pipa sebagai berikut: las terbuka, las tidak lengkap/sebagian, las terputus-putus dan retak.

5.8.5.2. Standar acuan.

Pembuat harus dapat menunjukkan suatu cara tertentu, baik pada pipa dalam proses maupun pada contoh pipa, yang dapat memperlihatkan cacat natural maupun buatan, sebagaimana dinyatakan pada butir 5.8.5.1.

5.8.5.3. Batas penerimaan

Pembuat harus memberi tanda pada tiap indikasi partikel magnit tentang kedalaman cacat. Cacat boleh digerinda, atau dipotong, atau direparasi dengan las sesuai butir 4.3; lalu diinspeksi ulang tanpa merusak.

6. SYARAT LULUS UJI

6.1. Kelompok pipa dinyatakan lulus uji apabila memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam standar ini.

6.2. Pembuat atau penjual harus dapat menunjukkan hasil yang berhubungan dengan pengujian yang bersangkutan apabila ada permintaan dari pembeli.

7. CARA PENGEMASAN

Kecuali dinyatakan lain pipa-pipa harus diberi pelapisan dengan minyak untuk melindunginya dari debu (rusting).

8. SYARAT PENANDAAN

Pipa baja saluran yang memenuhi standar ini harus diberi tanda :

a. Kelas pipa
b. Ukuran pipa : diameter luar x tebal 3 panjang dalam mm (in)
c. Kode produksi
d. Proses pembuatan
   Pipa tanpa kampuh .... S

Pipa kampuh las, kecuali las tumpul . . . . E
Pipa kampuh las, las tumpul . . . . F

e. Perlakuan panas
"Normal" atau "Normal dan Temper" . . . . HN
"Subcritical Stress Relieved" . . . . HS
"Subcritical Age Hardened" . . . . HA

f. Tekanan uji dalam kg/cm^2, K Pa atau psi.

LAMPIRAN A

SPESIFIKASI SAMBUNGAN (JOINTERS) YANG DILAS

1. Cara

   Pengelasan dilakukan dengan cara yang umum dikenal memadai, kecuali jika ada cara khusus yang diminta pembeli.

2. Pengerjaan (worksmanship)

   Ujung-ujung pipa yang akan disambung dengan las harus dipersiapkan sesuai dengan persyaratan proses yang akan digunakan. Sambungan harus betul-betul dalam batas persyaratan ini.

3. Semua sambungan harus diberi tanda pengenal juru las. Tiap las harus mempunyai penampang lintang yang seragam di seluruh keliling pipa. Tidak boleh ada permukaan puncak las berada di bawah atau di atas permukaan logam induk lebih dari 1,59 mm (1/16 in).

4. Uji Tekan Air

   Uji tekan air dilakukan sesuai butir 5.7, dengan perubahan bahwa palu dipukulkan dekat las sambungan dan bukannya dekat ujung sambungan. Pukulan palu ini dilakukan baik pada pipa tanpa kampuh maupun dengan kampuh las. Rembesan atau bocoran kecil yang terjadi pada las selama uji tekan air boleh diperbaiki dengan pengelasan baru setelah seluruh las di daerah yang rusak ditatal. Sambungan baru harus mengalami uji tekan air ulang.

5. Uji Tarik

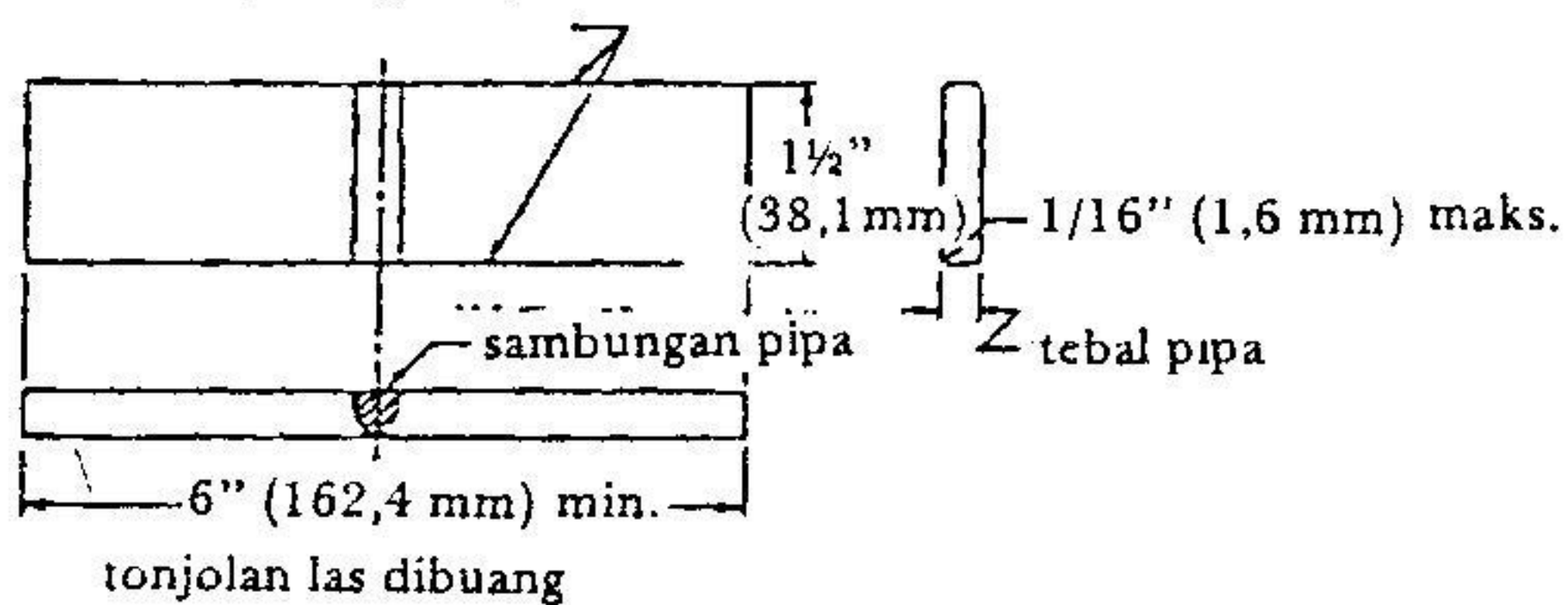
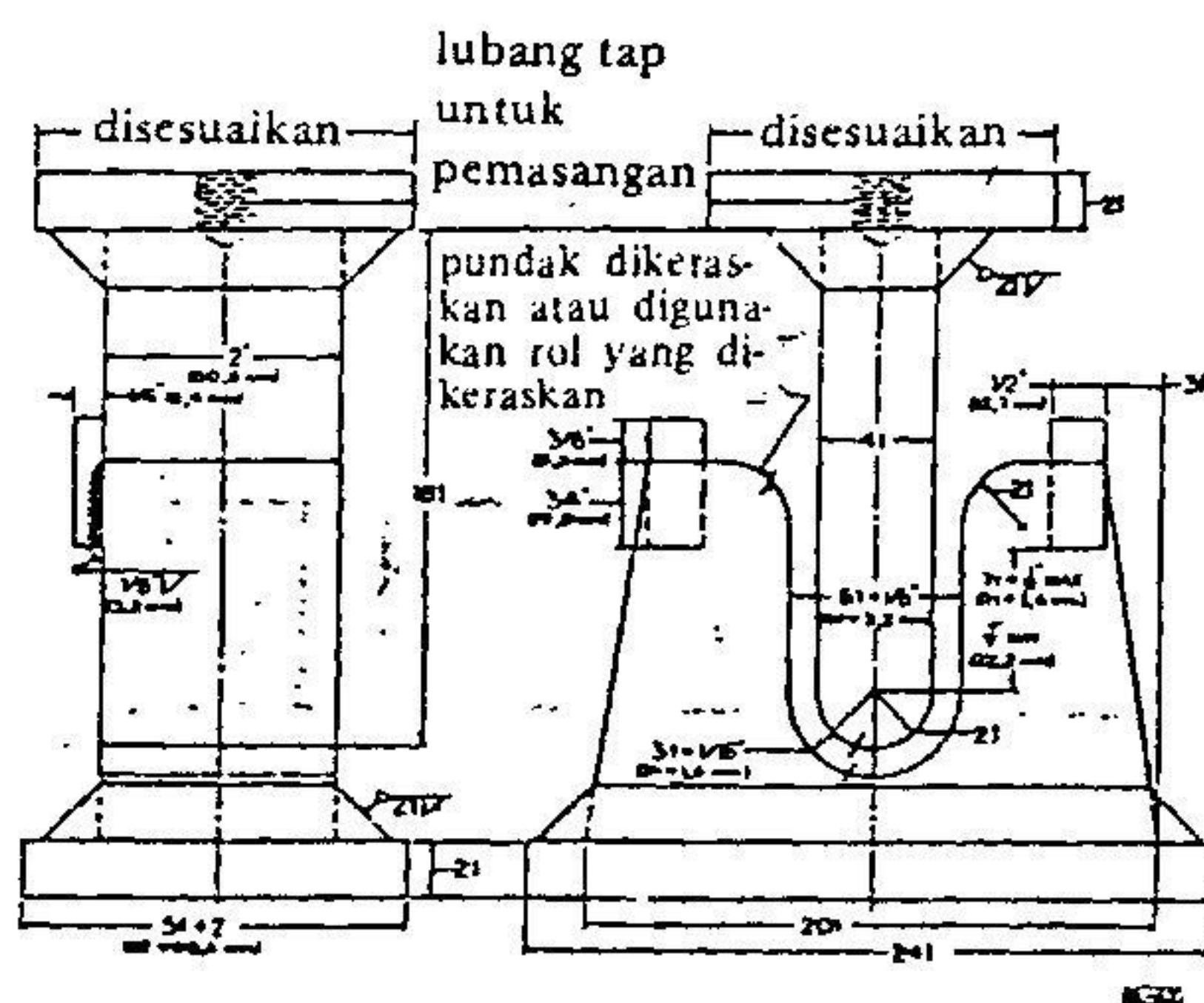
   Uji tarik longitudinal dari las sambungan dilakukan sesuai butir 5.3, dengan perubahan bahwa, jika memungkinkan, ditarik utuh (full cross section sample) dengan las di tengah, atau menggunakan benda uji dengan ukuran yang sesuai pada sudut las yang tepat, antara sambungan dengan las di tengah benda uji. Benda uji dari pipa dilas diambil pada jarak lebih besar dari 90 derajat dari las longitudinal. Jumlah contoh uji adalah 1 dari kelompok 50 dan lebih kecil sambungan, tapi tidak boleh kurang dari 1 untuk tiap juru las.

   Benda uji tarik diuji bersama dengan pipa dan las pada temperatur ruang. Tiap las yang diuji harus memenuhi persyaratan kuat tarik minimum dari pipa.

6. Uji Lengkung

   Dua kali uji lengkung terarah, satu untuk muka dan satu untuk kaki, dilakukan terhadap benda uji yang dipotong dari las sambungan, 1 dari kelompok 50 dan lebih kecil sambungan dari tiap ukuran. Benda uji disiapkan sesuai Gambar A1 dan dilengkung sekitar 180 derajat pada jig seperti Gambar A2. Setelah pengujian tidak boleh terjadi retak atau cacat lain yang lebih besar dari 3,18 mm (1,8 in) pada segala arah pada logam las atau antara las dan logam pipa. Retak yang terjadi sepanjang sisi benda uji diperbolehkan, jika kurang dari 6,35 mm (1/4 in) pada segala arah. Benda uji tidak boleh mengandung las reparasi busur-logam dengan tangan.

7. Uji Ulang

   Jika ada benda uji yang gagal memenuhi persyaratan yang ditentukan dilakukan uji ulang dengan 2 contoh sambungan yang berasal dari kelompok yang sama dengan juru las yang sama. Uji ulang dilakukan hanya terhadap butir uji yang tidak memenuhi persyaratan. Jika ada benda uji pada uji ulang yang gagal memenuhi persyaratan yang ditentukan, seluruh sambungan yang di las oleh juru las yang bersangkutan, pada kelompok yang diuji, dinyatakan ditolak.

Gambar A 1
Benda Uji Lengkung Terarah

t = tebal dinding pipa, lihat tabel

Gambar A 2
Bg untuk Uji Lengkung Terarah

LAMPIRAN B

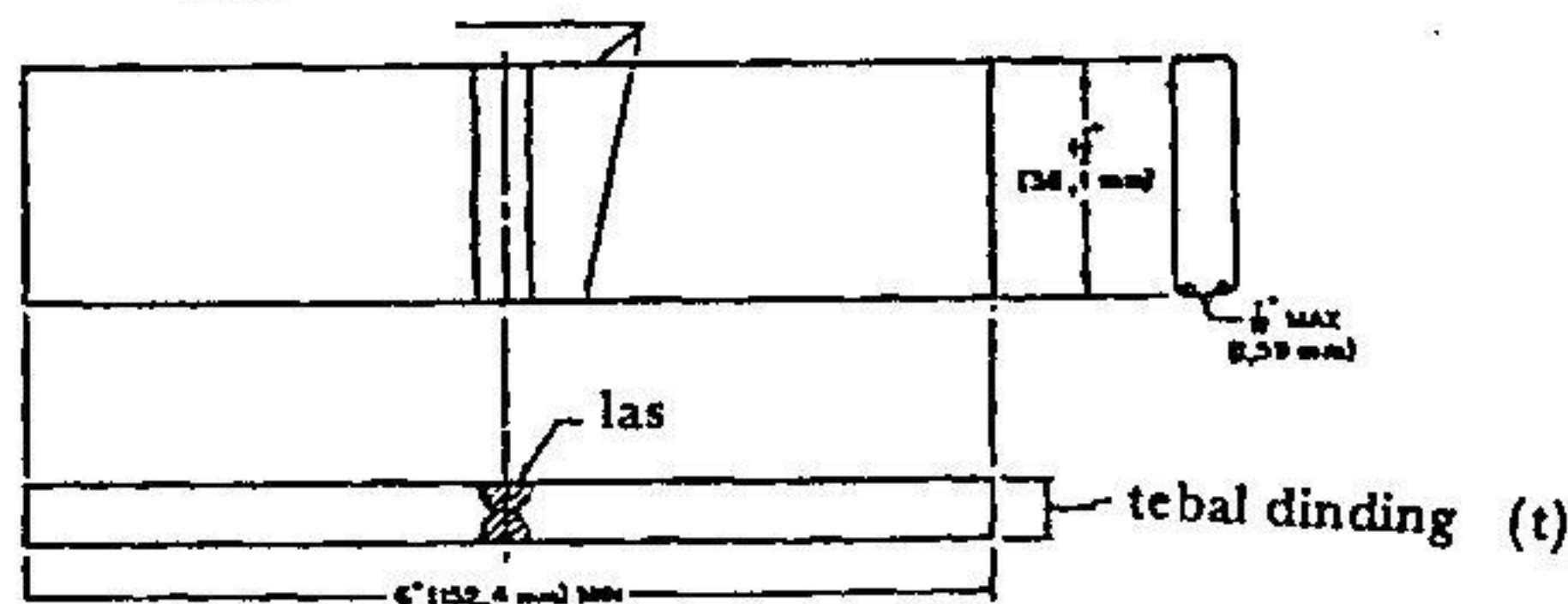
UJI COBA PENGELASAN-REPARASI
DAN
UNJUK-KERJA JURU LAS

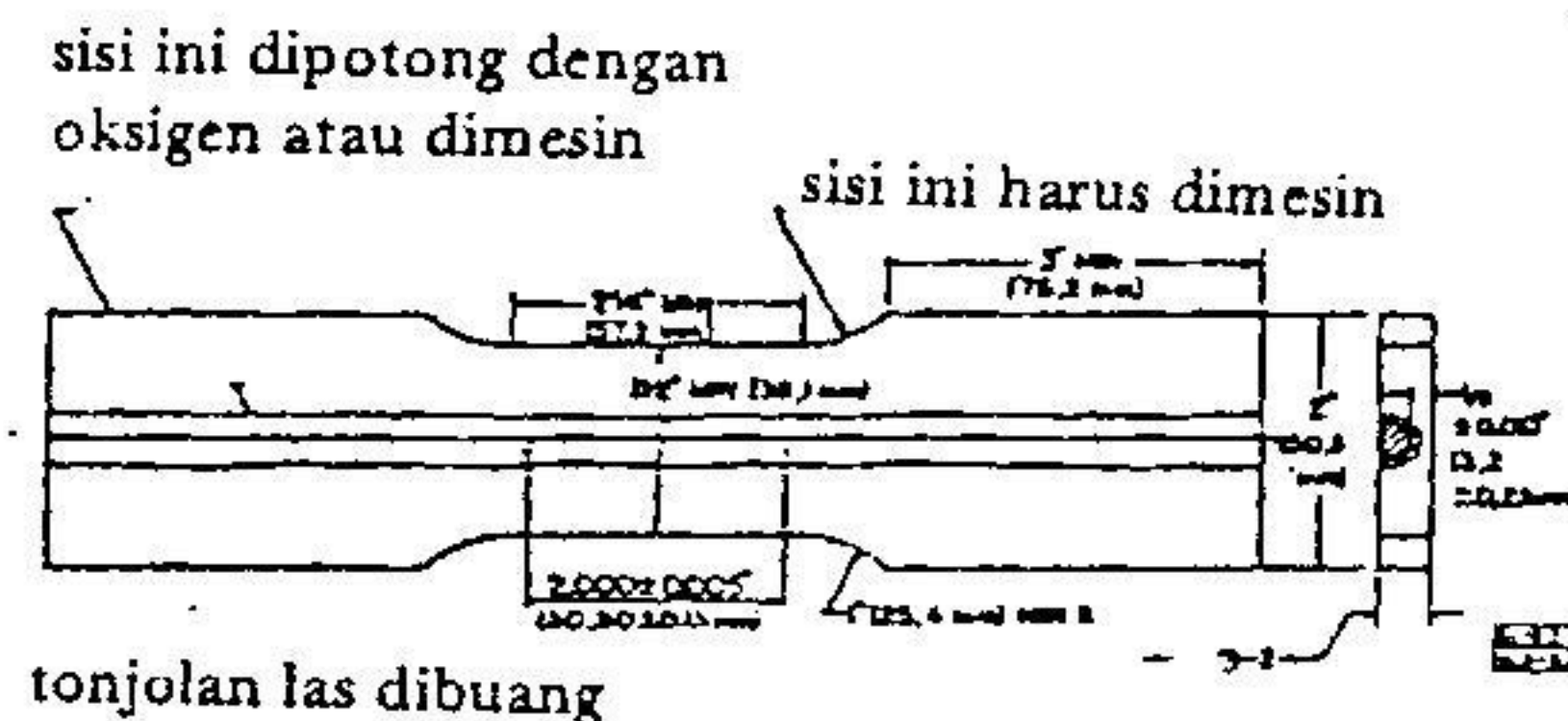
B.1. Semua las reparasi busur-benam dan busur-logam gas serta busur-metalik yang menggunakan elektroda berlapis, baik yang dikerjakan manual maupun semi otomatis, harus dibuat sesuai dengan prosedur yang teruji dan oleh juru las reparasi yang diuji pada posisi datar sebagaimana disyaratkan pada butir B.2 dan B.3.
Jika temperatur logam dasar dari bahan yang akan dilas reparasi adalah dibawah 10°C (50°F), digunakan cara las busur benam, busur-logam gas atau busur metalik secara manual dengan elektroda hidrogen rendah. Untuk uji pengelasan reparasi pembuat harus menyimpan catatan tentang prosedur dan hasil uji-unjuk kerja.
Lebih lanjut, las uji (test weld) terbuat dari persediaan pelat atau persediaan pipa.

B.2. **Uji Prosedur Pengelasan-Reparasi**
Uji prosedur pengelasan-reparasi dilakukan terhadap dua benda uji yang berasal dari tiap pengujian dari tiap kelas dan terhadap bahan yang "on high side of the chemistry specification" dan paling sedikit setebal pipa pada bagian las dibuat, Uji prosedur pengelasan reparasi dilakukan pada atau dibawah temperatur yang paling rendah dimana las reparasi dilakukan.

1) Uji Tarik Transversal
Benda uji tarik transversal dengan lebar sekitar 38,1 mm (1 1/2 in), harus mempunyai las tumpu busur-metalik transversal yang tegak lurus sumbu longitudinal pada pusat benda uji. Tonjolan las harus dihilangkan dari kedua permukaan. Kuat tarik tertinggi paling sedikit sama dengan persyaratan minimal dari kelas yang bersangkutan.

2) Uji Regang-Tarik Longitudinal
Benda uji regang tarik longitudinal terlihat pada Gambar B2. Las harus dibuat pada jalur seperti pada gambar. Regang setelah benda uji patah harus paling sedikit sama dengan regang minimum yang dipersyaratkan untuk kelas yang bersangkuan.
yang bersangkutan.

Sisi benda uji dipotong dengan oksigen atau dimesin

Tonjolan las dibuang dari kedua permukaan

Gambar B1
Bendara Uji Tarik Transversal

Gambar B2

Benda Uji Tarik – Regang

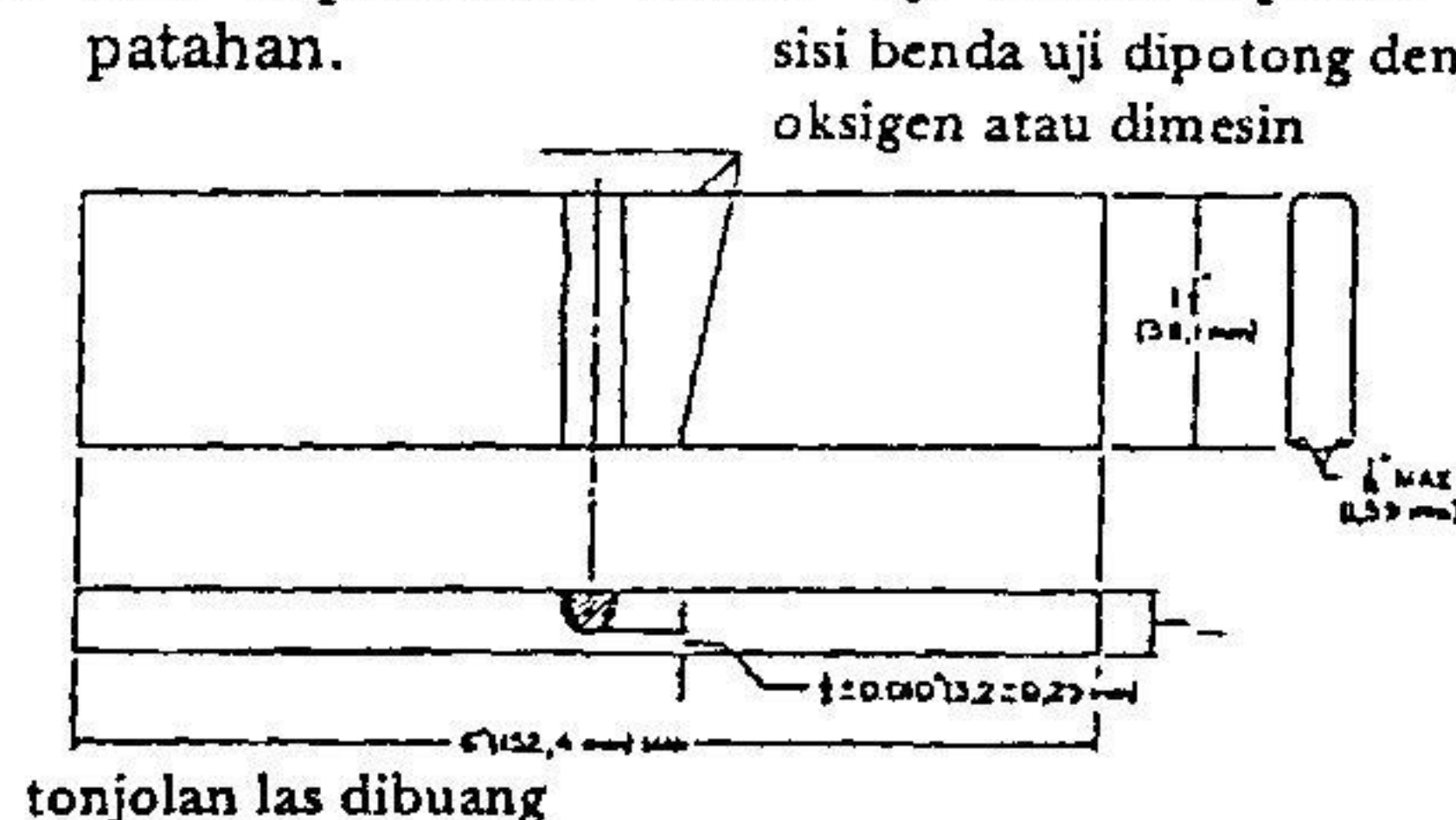
3) Uji Lengkung Terarah Transversal

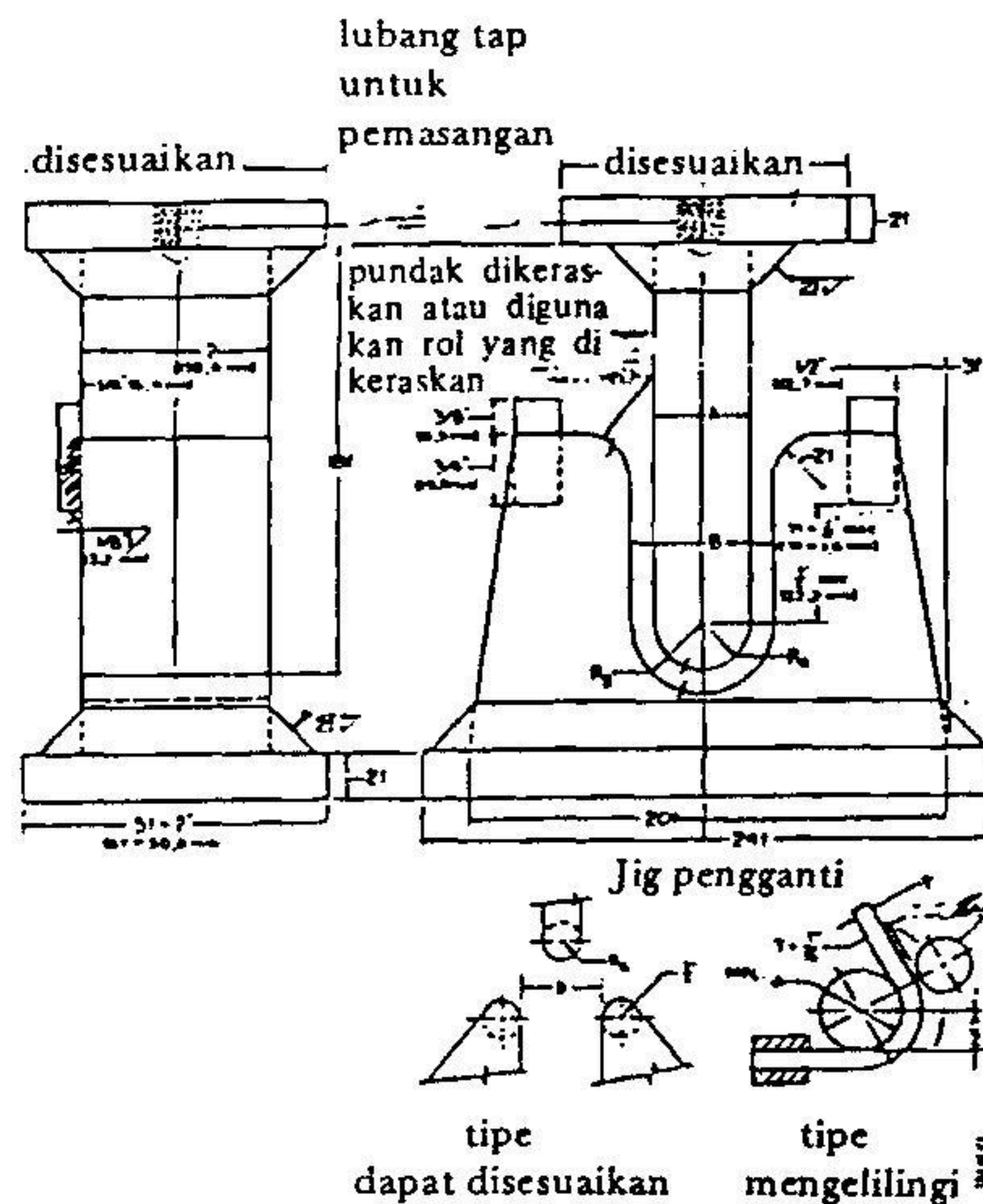
Benda uji lengkung terarah transversal terlihat pada Gambar B3. Las harus dibuat pada jalur seperti pada gambar.
Benda uji diletakkan pada alat dengan las pada bagian tengah dan dilengkung sekitar 180 derajat pada Jig seperti terlihat pada Gambar B4, dengan permukaan yang dilas pada bagian yang mengalami tarikan. Uji lengkung dinyatakan baik jika :

a. Tidak ada retak atau cacat-cacat lain yang lebih besar dari 3,18 mm (1/8 in) pada segala arah pada logam las atau antara las dengan logam pipa setelah dilengkung.

Retak yang terjadi pada saat pengujian disepanjang sisi benda uji diperbolehkan, dengan syarat lebih kecil dari 6,35 mm (1/4 in) pada segala arah.
atau

b. Benda uji retak atau patah selama pengujian dan permukaan yang dilas memperlihatkan penetrasi dan fusi disepanjang ketebalan benda uji las, tidak lebih dari 6 kantong gas per 645,2 mm^2 (1 in^2) dengan ukuran terbesar tidak lebih dari 1,59 mm (1/16), dan tidak ada inklusi terak lebih besar dari dalamnya 0,79 mm (1/32 in) atau lebarnya 3,18 mm (1/8 in), dan terpisah dari logam penduga (sound metal) paling sedikit 2,7 mm (1/2 in).

Catatan: Jika diperlukan benda uji harus dipecah untuk memeriksa patahan.

Gambar B3

Benda Uji Lengkung Terarah

Radius bagian laki-laki,	RA	....	3E
Radius bagian perempuan,	RB	....	4t + 1,6 mm (4t + 1/6 in)
Lebar bagian laki-laki,	A	....	6t
Lebar bagian perempuan,	B	....	8t + 3,2 mm (8t + 1/8 in)

Gambar B4

Jig untuk Uji Lengkung Terarah

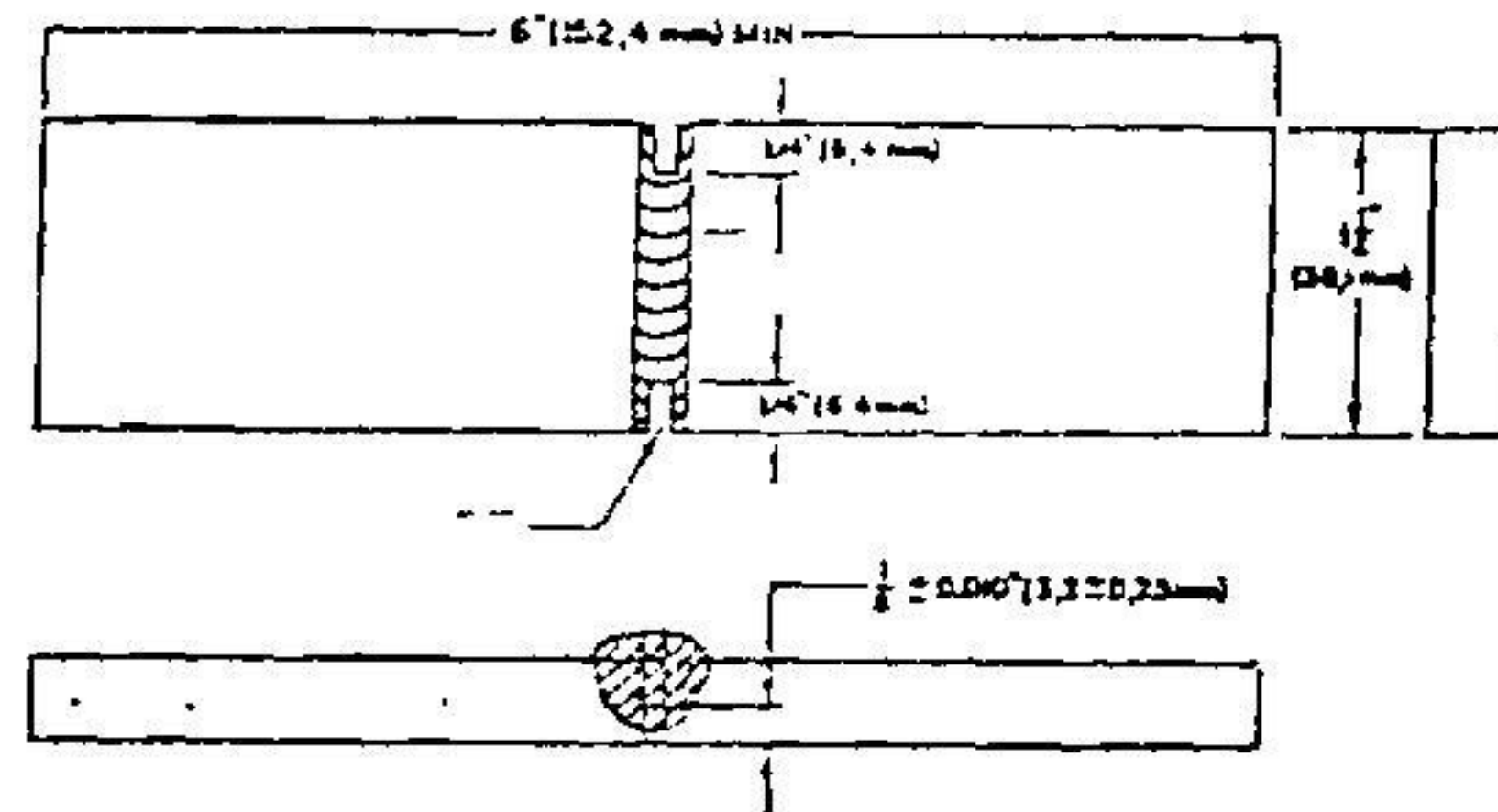
4) Nick Break Test

Benda uji nick break terlihat pada Gambar B5. Las harus dibuat pada jalur seperti pada gambar. Benda uji ditakik dengan gergaji tangan pada kedua sisi pada bagian tengah las, dan dipatahkan dengan menarik atau memalu bagian tengah atau salah satu bagian ujung. Permukaan las dinyatakan baik jika terlihat tidak lebih dari :

a) satu gelembung gas untuk tebal dinding nominal 6,35 mm (0,250 in) dan lebih kecil.

b) dua gelembung gas untuk tebal dinding nominal lebih besar dari 6,35 mm (0,250 in) sampai dengan 12,70 mm (0,500 in).

c) tiga gelembung gas untuk tebal dinding nominal lebih besar dari 12,70 mm (0,500 in).

Ukuran gelembung gas terbesar. tidak boleh lebih dari 1,59 mm (1/16 in). Inklusi terak terpisah dari logam penduga paling sedikit 12,7 mm (1/2 in) dan tidak boleh lebih besar dari dalamnya 0,79 mm (1/32 in) atau lebarnya 3,18 mm (1/8 in).

Gambar B5
Batang uji Nick Break

B.3. Uji Unjuk Kerja Juru Las Reparasi

Uji unjuk kerja juru las-reparasi dilakukan pada dua benda uji dari tiap pengujian dari tiap kelas, kecuali bahwa juru las yang mampu pada satu kelas tertentu juga mampu pada kelas yang lebih rendah. Jika ada dari dua benda uji yang gagal memenuhi persyaratan yang ditentukan, empat uji ulang dilakukan dengan segera, atau dua uji ulang jika kemudian juru las mematuhi instruksi pelaksanaan sebelum uji ulang dilakukan. Semua hasil uji ulang harus memenuhi persyaratan yang ditentukan.

Uji unjuk kerja selanjutnya diperlukan setelah selang waktu minimum 1 tahun, dan juga jika juru las-reparasi tidak melakukan pengujian prosedur pengelasan-reparasi selama 3 bulan atau lebih, atau jika ada alasan tertentu untuk meragukan kemampuannya. Kedua uji berikut ini harus dilakukan :

a) Uji lengkung terarah, sesuai butir B—2. 3).

b) Uji puk l takik, sesuai butir B—2. 4).

LAMPIRAN C

TABEL REGANG; INGGRIS

Tabel ini berisi nilai regang minimum, dihitung dari rumus pada tabel V.

1	2	3	4	5	6	7
Benda Uji Tarik				Regang dalam 2 inci minimum, persen		
Daerah A, in^2	Tebal Dinding yang disyaratkan, in			P17	P21	P25
	¾ in benda uji	1 in benda uji	1½ in benda uji	Kuat tarik yang disyaratkan, Psi		
				45000	48000	6000
0.75 and greater	.994 and greater	.746 and greater	.497 and greater	38.5	36.0	29.5
0.74	.980-.993	.735-.745	.490-.496	38.0	36.0	29.5
0.73	.967-.979	.726-.734	.484-.489	38.0	36.0	29.5
0.72	.954-.966	.715-.725	.477-.483	38.0	36.0	29.5
0.71	.941-.953	706-.714	.471-.476	38.0	35.5	29.0
0.70	.927-.940	.695-.705	.464-.470	38.0	35.5	29.0
0.69	.914-.926	.686-.694	.457-.463	37.5	35.5	29.0
0.68	.900-.913	.675-.685	.450-.456	37.5	35.5	29.0
0.67	.887-.899	.666-.674	.444-.449	37.5	35.5	29.0
0.66	.874-.886	.655-.665	.437-.443	37.5	35.0	29.0
0.65	.861-.873	.646-.654	.431-.436	37.0	35.0	28.5
0.64	.847-.860	.635-.645	.424-.430	37.0	35.0	28.5
0.63	.834-.846	.626-.634	.417-.423	37.0	35.0	28.5
0.62	320-.833	.615-.625	.410-.416	37.0	35.0	28.5
0.61	.807-.819	.606-.614	.404-.409	36.5	34.5	28.5
0.60	.794-.806	.595-.605	.397-.403	36.5	34.5	28.5
0.59	.781-.793	.586-.594	.391-.396	36.5	34.5	28.0
0.58	.767-.780	.575-.585	.384-.390	36.5	34.5	28.0
0.57	.754-.766	.566-.574	.377-.383	36.0	34.0	28.0
0.56	.740-.753	.555-.565	.370-.376	36.0	34.0	28.0
0.55	.727-.739	.546-.554	.364-.369	36.0	34.0	28.0
0.54	.714-.726	.535-.545	.357-.363	36.0	34.0	27.5
0.53	.701-.713	.526-.534	.351-.356	35.5	33.5	27.5
0.52	.687-.700	.515-.525	.344-.350	35.5	33.5	27.5
0.51	.674-.686	.506-.514	.337-.343	35.5	33.5	27.5
0.50	.660-.673	.495-.505	.330-.336	35.5	33.5	27.0
0.49	.647-.659	.486-.494	.324-.329	35.0	33.0	27.0
0.48	.634-.646	.475-.485	.317-.323	35.0	33.0	27.0
0.47	.621-.633	.466-.474	.311-.316	35.0	33.0	27.0
0.46	.607-.620	.455-.465	.304-.310	34.5	33.0	27.0
0.45	.594-.606	.446-.454	.297-.303	34.5	32.5	26.5
0.44	.580-.593	.435-.445	.290-.296	34.5	32.5	26.5
0.43	.567-.579	.426-.434	.284-.289	34.5	32.5	26.5
0.42	.554-.566	.415-.425	.277-.283	34.0	32.0	26.5
0.41	.541-.553	.406-.414	.271-.276	34.0	32.0	26.0
0.40	.527-.540	.395-.405	.264-.270	34.0	32.0	26.0
0.39	.514-.526	.386-.394	.257-.263	33.5	31.5	26.0
0.38	.500-.513	.375-.385	.250-.256	33.5	31.5	26.0
0.37	.487-.499	.366-.374	.244-.249	33.0	31.5	25.5
0.36	.474-.486	.355-.365	.237-.243	33.0	31.0	25.5
0.35	.461-.473	.346-.354	.231-.236	33.0	31.0	25.5
0.34	.447-.460	.335-.345	.224-.230	32.5	31.0	25.0
0.33	.434-.446	.326-.334	.217-.223	32.5	30.5	25.0
0.32	.420-.433	.315-.325	.210-.216	32.5	30.5	25.0
0.31	.407-.419	.306-.314	.204-.209	32.0	30.5	25.0
0.30	.394-.406	.295-.305	.197-.203	32.0	30.0	24.5
0.29	.381-.393	.286-.294	.191-.196	31.5	30.0	24.5
0.28	.367-.380	.275-.285	.184-.190	31.5	29.5	24.5
0.27	.354-.366	.266-.274	.177-.183	31.0	29.5	24.0
0.26	.340-.353	.255-.265	.170-.176	31.0	29.0	24.0
0.25	.327-.339	.246-.254	.164-.169	30.5	29.0	23.5
0.24	.314-.326	.235-.245	.157-.163	30.5	29.0	23.5
0.23	.301-.313	.226-.234	.151-.156	30.0	28.5	23.5
0.22	.287-.300	.215-.225	.144-.150	30.0	28.5	23.0
0.21	.274-.286	.206-.214	.137-.143	29.5	28.0	23.0
0.20	.260-.273	.195-.205	.130-.136	29.5	27.5	22.5
0.19	.247-.259	.186-.194	.124-.129	29.0	27.5	22.5
0.18	.234-.246	.175-.185	.117-.123	29.0	27.0	22.0
0.17	.221-.233	.166-.174	.111-.116	28.5	27.0	22.0
0.16	.207-.220	.155-.165	.104-.110	28.0	26.5	21.5
0.15	.194-.206	.146-.154	.097-.103	27.5	26.0	21.5
0.14	.180-.193	.135-.145	.091-.096	27.5	26.0	21.0
0.13	.167-.179	.126-.134	.084-.090	27.0	25.5	21.0
0.12	.154-.166	.115-.125	.077-.083	26.5	25.0	20.5
0.11	.141-.153	.106-.114	.071-.076	26.0	24.5	20.0
0.10	.127-.140	.095-.105	.064-.070	25.5	24.0	19.5
0.09	.114-.126	.086-.094	.057-.063	25.0	23.5	19.5
0.08	.100-.113	.075-.085	.050-.056	24.5	23.0	19.0
0.07	.087-.099	.066-.074	.044-.049	24.0	22.5	18.5
0.06	.074-.086	.055-.065	.037-.043	23.0	22.0	18.0
0.05	.061-.073	.046-.054	.031-.036	22.5	21.0	17.0
0.04	.047-.060	.035-.045	.024-.030	21.5	20.0	16.5
0.03	.034-.046	.026-.034	.017-.023	20.0	19.0	15.5
0.02	.020-.033	.015-.025	.010-.016	18.5	17.5	14.5
0.01 dan kurang	.019 dan kurang.	.014 dan kurang	.009 dan kurang	16.0	15.0	12.5

LAMPIRAN D

TABEL REGANG, METRIK

Tabel ini berisi nilai regang minimum, dihitung dari rumus pada Tabel V.

1	2	3	4	5	6	7
Benda Uji Tarik				Regang dalam 50,50 mm minimum, persen		
Daerah A mm²	Tebal dinding yang disyaratkan, in 19,05 mm benda uji	25,4 mm benda uji	38,1 mm benda uji	P17	P21	P25
				Kuat tarik yang disyaratkan, MPa		
				310	331	413
484 and greater	25.25 and greater	18.95 and greater	12.62 and greater	38.5	36.0	29.5
477	24.89-25.22	18.67-18.92	12.45-12.60	38.0	36.0	29.5
471	24.56-24.87	18.44-18.64	12.29-12.42	38.0	36.0	29.5
464	24.23-24.54	18.16-18.42	12.12-12.27	38.0	36.0	29.5
458	23.90-24.21	17.93-18.14	11.96-12.09	38.0	35.5	29.0
452	23.55-23.88	17.65-17.91	11.79-11.94	38.0	35.5	29.0
445	23.22-23.52	17.42-17.63	11.61-11.76	37.5	35.5	29.0
439	22.86-23.19	17.14-17.40	11.45-11.58	37.5	35.5	29.0
432	22.53-22.83	16.92-17.12	11.28-11.40	37.5	35.5	29.0
426	22.20-22.50	16.64-16.89	11.10-11.25	37.5	35.0	29.0
419	21.87-22.17	16.41-16.61	10.95-11.07	37.0	35.0	28.5
413	21.51-21.84	16.13-16.38	10.77-10.92	37.0	35.0	28.5
406	21.18-21.49	15.90-16.10	10.59-10.74	37.0	35.0	28.5
400	20.83-21.16	15.62-15.88	10.41-10.57	37.0	35.0	28.5
393	20.50-20.80	15.39-15.60	10.26-10.39	36.5	34.5	28.5
387	20.17-20.47	15.11-15.37	10.08-10.24	36.5	34.5	28.5
381	19.84-20.14	14.88-15.09	9.93-10.06	36.5	34.5	28.0
374	19.48-19.81	14.60-14.86	9.75- 9.91	36.5	34.5	28.0
368	19.15-19.46	14.38-14.58	9.58- 9.73	36.0	34.0	28.0
361	18.80-19.13	14.10-14.35	9.40- 9.55	36.0	34.0	28.0
355	18.47-18.77	13.87-14.07	9.25- 9.37	36.0	34.0	28.0
348	18.14-18.44	13.59-13.84	9.07- 9.22	36.0	34.0	27.5
342	17.81-18.11	13.36-13.56	8.92- 9.04	35.5	33.5	27.5
335	17.45-17.78	13.08-13.34	8.74- 8.89	35.5	33.5	27.5
329	17.12-17.42	12.85-13.06	8.56- 8.71	35.5	33.5	27.5
322	16.76-17.09	12.57-12.83	8.38- 8.53	35.5	33.5	27.0
316	16.43-16.74	12.34-12.55	8.23- 8.35	35.0	33.0	27.0
310	16.10-16.41	12.06-12.32	8.05- 8.20	35.0	33.0	27.0
303	15.77-16.08	11.84-12.04	7.90- 8.03	35.0	33.0	27.0
297	15.42-15.75	11.56-11.81	7.72- 7.87	34.5	33.0	27.0
290	15.09-15.39	11.33-11.53	7.54- 7.70	34.5	32.5	26.5
284	14.73-15.06	11.05-11.30	7.37- 7.52	34.5	32.5	26.5
277	14.40-14.71	10.82-11.02	7.21- 7.34	34.5	32.5	26.5
271	14.07-14.38	10.54-10.80	7.04- 7.19	34.0	32.0	26.5
264	13.74-14.05	10.31-10.52	6.88- 7.01	34.0	32.0	26.0
258	13.39-13.72	10.03-10.29	6.71- 6.86	34.0	32.0	26.0
252	13.06-13.36	9.80-10.01	6.53- 6.68	33.5	31.5	26.0
245	12.70-13.03	9.52- 9.78	6.35- 6.50	33.5	31.5	26.0
239	12.37-12.67	9.30- 9.50	6.20- 6.32	33.0	31.5	25.5
232	12.04-12.34	9.02- 9.27	6.02- 6.17	33.0	31.0	25.5
226	11.71-12.01	8.79- 8.99	5.87- 5.99	33.0	31.0	25.5
219	11.35-11.68	8.51- 8.76	5.69- 5.84	32.5	31.0	25.0
213	11.02-11.33	8.28- 8.48	5.51- 5.66	32.5	30.5	25.0
206	10.67-11.00	8.00- 8.26	5.33- 5.49	32.5	30.5	25.0
200	10.34-10.64	7.77- 7.98	5.18- 5.31	32.0	30.5	25.0
194	10.01-10.31	7.49- 7.75	5.00- 5.16	32.0	30.0	24.5
187	9.68- 9.98	7.26- 7.47	4.85- 4.98	31.5	30.0	24.5
181	9.32- 9.65	6.98- 7.24	4.67- 4.83	31.5	29.5	24.5
174	8.99- 9.30	6.76- 6.96	4.50- 4.65	31.0	29.5	24.0
168	8.64- 8.97	6.48- 6.73	4.32- 4.47	31.0	29.0	24.0
161	8.31- 8.61	6.25- 6.45	4.17- 4.29	30.5	29.0	23.5
155	7.98- 8.28	5.97- 6.22	3.99- 4.14	30.5	29.0	23.5
148	7.65- 7.95	5.74- 5.94	3.84- 3.96	30.0	28.5	23.5
142	7.29- 7.62	5.46- 5.72	3.66- 3.81	30.0	28.5	23.0
135	6.96- 7.26	5.23- 5.44	3.48- 3.63	29.5	28.0	23.0
129	6.60- 6.93	4.95- 5.21	3.30- 3.45	29.5	27.5	22.5
123	6.27- 6.58	4.72- 4.93	3.15- 3.28	29.0	27.5	22.5
116	5.94- 6.25	4.44- 4.70	2.97- 3.12	29.0	27.0	22.0
110	5.61- 5.92	4.22- 4.42	2.82- 2.95	28.5	27.0	22.0
103	5.26- 5.59	3.94- 4.19	2.64- 2.79	28.0	26.5	21.5
97	4.93- 5.23	3.71- 3.91	2.46- 2.62	27.5	26.0	21.5
90	4.57- 4.90	3.43- 3.68	2.31- 2.44	27.5	26.0	21.0
84	4.24- 4.55	3.20- 3.40	2.13- 2.29	27.0	25.5	21.0
77	3.91- 4.22	2.92- 3.18	1.96- 2.11	26.5	25.0	20.5
71	3.58- 3.89	2.69- 2.90	1.80- 1.93	26.0	24.5	20.0
65	3.23- 3.56	2.41- 2.67	1.63- 1.78	25.5	24.0	19.5
58	2.90- 3.20	2.18- 2.39	1.45- 1.60	25.0	23.5	19.5
52	2.54- 2.87	1.90- 2.16	1.27- 1.42	24.5	23.0	19.0
45	2.21- 2.51	1.68- 1.88	1.12- 1.24	24.0	22.5	18.5
39	1.88- 2.18	1.40- 1.65	0.94- 1.09	23.0	22.0	18.0
32	1.55- 1.85	1.17- 1.37	0.79- 0.91	22.5	21.0	17.0
26	1.19- 1.52	0.89- 1.14	0.61- 0.76	21.5	20.0	16.5
19	0.86- 1.17	0.66- 0.86	0.43- 0.58	20.0	19.0	15.5
13	0.51- 0.84	0.38- 0.64	0.25- 0.41	18.5	17.5	14.5
6 dan kurang	0.48 dan kurang	0.36 dan kurang	0.23 dan kurang	16.0	15.0	12.5

LAMPIRAN E

PERSYARATAN TAMBAHAN

Berdasarkan persepakatan antara pembeli dan penjual, dan jika disyaratkan pada pesanan, persyaratan tambahan berikut ini harus dilaksanakan.

INSPEKSI TIDAK MERUSAK UNTUK PIPA TANPA KAMPUH

E.1. Inspeksi tidak Merusak Tambahan

Pipa tanpa kampuh diperiksa seluruh panjangnya untuk mengetahui cacat-cacat longitudinal dengan cara pemeriksaan partikel bermaknit atau dengan cara ultrasonik atau elektromagnit.
Pemeriksaan tidak merusak dilakukan setelah operasi perlakuan panas dan ekspansi, jika dilakukan, tapi boleh sebelum dipotong (cropping), diserong dan pengejaran ujung (end sizing).

E.2. Pemeriksaan Partikel Bermaknit

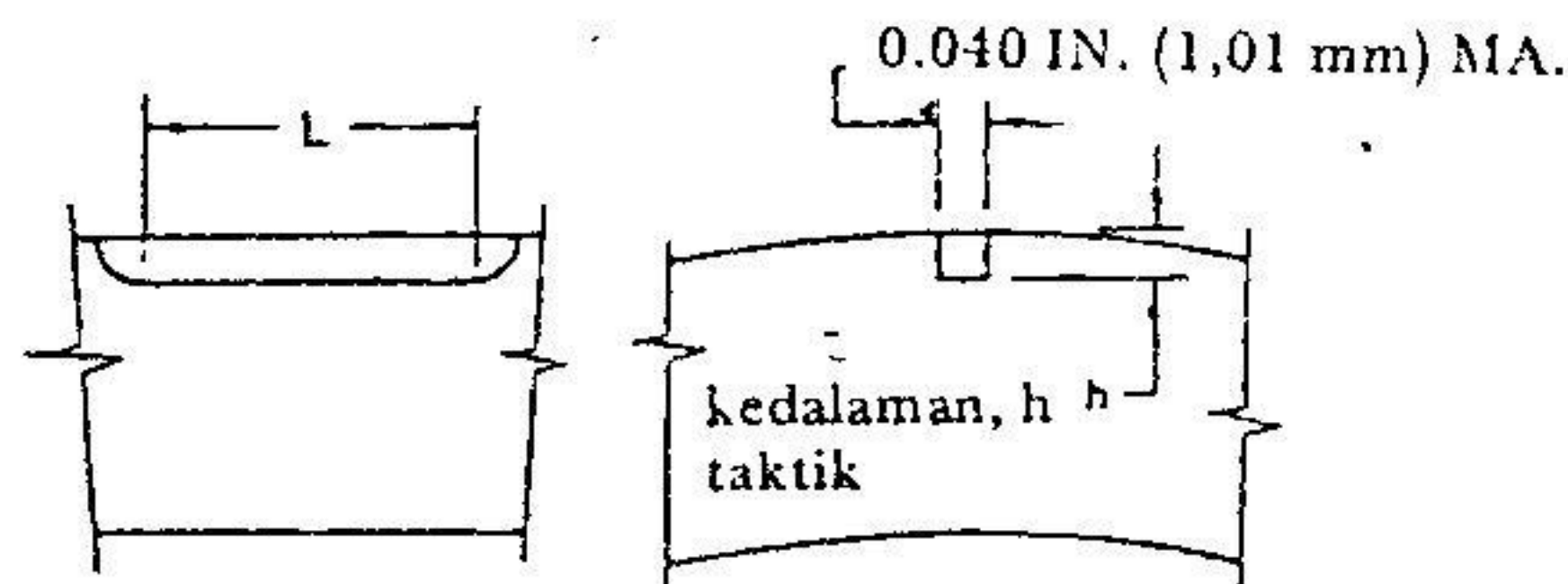
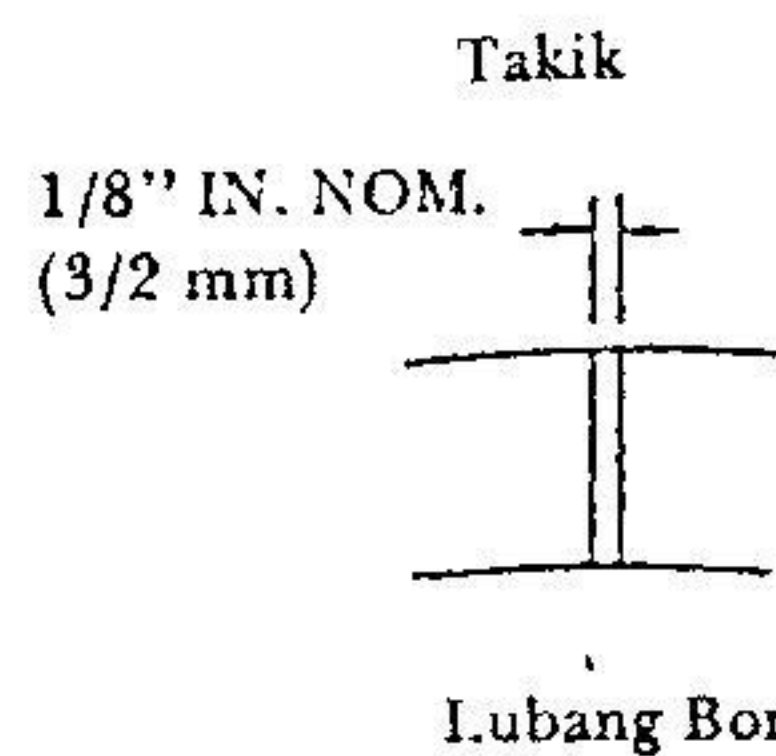
Jika digunakan partikel bermaknit untuk memeriksa cacat-cacat longitudinal, seluruh permukaan luar harus diperiksa. Kedalaman ketidak sempurnaan yang diketahui melalui pemeriksaan partikel bermaknit harus ditentukan. Ketidak sempurnaan yang ditentukan dalamnya lebih besar dari 12½ % dari tebal dinding yang disyaratkan, dinyatakan sebagai cacat, dan diberi salah satu dari disposisi yang disyaratkan pada butir 4.2.

E.3. Pemeriksaan Ultrasonik atau Elektromaknit

a) Peralatan

Peralatan yang digunakan harus memenuhi prinsip-prinsip ultrasonik dan elektromaknit dan mampu memeriksa secara terus menerus dan tidak terputus-putus. Peralatan harus cukup peka untuk mengetahui cacat-cacat dan harus dicek sesuai burit E.3. b).

b) Standar acuan

Harus digunakan standar acuan yang mempunyai diameter dan ketebalan nominal yang sama dengan produk yang akan diperiksa untuk menunjukkan hasil guna peralatan dan prosedur pemeriksaan yang dilakukan paling sedikit sekali setiap giliran kerja (working turn). Standar acuan mempunyai panjang yang cocok sebagaimana ditentukan oleh pembuat. Hal tersebut harus diamati oleh satuan pemeriksaan (inspection unit) dalam cara peniruan (simulating) pemeriksaan produk.
Untuk pemeriksaan ultrasonik, standar acuan harus ditakik dengan mesin seperti pada Gambar E. Untuk pemeriksaan elektromaknit, standar acuan harus ditakik dengan mesin seperti pada Gambar E atau dibor 3,2 mm (1/8 in). Takik terletak pada permukaan luar standar acuan dan sejajar dengan sumbu longitudinal pipa, atau dengan sudut tertentu untuk optimalisasi dalam menemukan cacat-cacat yang diperkirakan. Lubang bor 3,2 mm (1/8 in), dibor secara radial melalui dinding standar acuan.
Peralatan pemeriksaan harus disesuaikan untuk menghasilkan indikasi yang telah dikenal jika standar acuan diamati dengan satuan pemeriksaan.

Dalamnya taktik, h, harus 12½ % tebal dinding nominal pipa yang diperiksa, tapi tidak kurang dari 0,30 mm (0,012 in)
Untuk ultrasonik dan arus eddy panjang takik pada kedalaman penuh, L, harus paling sedikit dua kali lebar kepala yang diamati.
Untuk fluks yang didiversi panjang takik harus sama dengan yang disyaratkan sinyal yang dapat diproduksi kembali jika standar acuan melewati peralatan pada kecepatan jalur pemeriksaan pada pipa yang diperiksa. Tiga kali melewati peralatan diperlukan untuk menjamin kemampuan diproduksi kembali.

Gambar E
Standar Acuan

c) Batas penerimaan

Cacat yang menunjukkan tanda lebih besar dari tanda yang diterima dari standar acuan, harus dinyatakan sebagai cacat, kecuali jika pembuat dapat menunjukkan bahwa cacat tersebut tidak lebih besar dari yang disebutkan pada butir 4.2. Pipa yang mengandung cacat harus diberi salah satu dari disposisi yang disyaratkan pada butir 4.2.

Catatan :

Standar acuan yang didefinisikan di atas adalah standar yang cocok untuk kalibrasi peralatan pengujian tidak merusak. Ukuran standar ini tidak boleh ditafsirkan sebagai ukuran minimum cacat yang dapat ditemukan dengan peralatan tersebut.

E.4. Penandaan

Pipa yang telah diperiksa secara tidak merusak sesuai dengan persyaratan tambahan ini ditandai dengan S.R. 4.

LAMPIRAN F

UKURAN JIG UNTUK UJI LENGKUNG TERARAH

1	2		3		4	
Diameter Luar in *D*	Tebal Dinding *t*		Ukuran A			
			P21		P25	
	in	mm	in	mm	in	mm
12¾	.172	(4.37)	1.0	(25.4)	1.4	(35.6)
12¾	.188	(4.78)	1.2	(30.5)	1.4	(35.6)
12¾	.219	(5.56)	1.4	(35.6)	1.6	(40.6)
12¾	.250	(6.35)	1.6	(40.6)	2.2	(55.9)
12¾	.281	(7.14)	1.9	(48.3)	2.2	(55.9)
12¾	.312	(7.92)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
12¾	.330	(8.38)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
12¾	.344	(8.74)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
12¾	.375	(9.52)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
12¾	.438	(11.13)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
12¾	.500	(12.70)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
12¾	.562	(14.27)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
12¾	.625	(15.88)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
12¾	.688	(17.48)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
12¾	.750	(19.05)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
12¾	.812	(20.62)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
12¾	.875	(22.22)	10.5	(266.7)	15.1	(383.5)
14	.188	(4.78)	1.2	(30.5)	1.4	(35.6)
14	.203	(5.16)	1.2	(30.5)	1.6	(40.6)
14	.250	(6.35)	1.6	(40.6)	1.9	(48.3)
14	.281	(7.14)	1.9	(48.3)	2.2	(55.9)
14	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.6	(66.0)
14	.344	(8.74)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
14	.375	(9.52)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
14	.438	(11.13)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
14	.500	(12.70)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
14	.562	(14.27)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
14	.625	(15.88)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
14	.688	(17.48)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
14	.750	(19.05)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
14	.812	(20.62)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
14	.875	(22.22)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
14	.938	(23.83)	10.5	(266.7)	15.1	(383.5)
16	.188	(4.78)	1.2	(30.5)	1.4	(35.6)
16	.203	(5.16)	1.2	(30.5)	1.6	(40.6)
16	.219	(5.56)	1.4	(35.6)	1.6	(40.6)
16	.250	(6.35)	1.6	(40.6)	1.9	(48.3)
16	.281	(7.14)	1.6	(40.6)	2.2	(55.9)
16	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.6	(66.0)
16	.344	(8.74)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
16	.375	(9.52)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
16	.438	(11.13)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
16	.500	(12.70)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
16	.562	(14.27)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
16	.625	(15.88)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
16	.688	(17.48)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
16	.750	(19.05)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
16	.812	(20.62)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
16	.875	(22.22)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
16	.938	(23.83)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
16	1.000	(25.40)	10.5	(266.7)	15.1	(383.5)
16	1.062	(26.97)	10.5	(266.7)	18.1	(459.7)
16	1.125	(28.58)	12.6	(320.0)	21.7	(551.2)
18	.188	(4.78)	1.0	(25.4)	1.4	(35.6)
18	.219	(5.56)	1.4	(35.6)	1.6	(40.6)
18	.250	(6.35)	1.6	(40.6)	1.9	(48.3)
18	.281	(7.14)	1.6	(40.6)	2.2	(55.9)
18	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.6	(66.0)
18	.344	(8.74)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
18	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
18	.438	(11.13)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
18	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
18	.562	(14.27)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
18	.625	(15.88)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
18	.688	(17.48)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
18	.750	(14.05)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
18	.812	(20.62)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
18	.875	(22.22)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
18	.938	(23.83)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
18	1.000	(25.40)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
18	1.062	(26.97)	10.5	(266.7)	15.1	(383.5)
18	1.125	(28.58)	10.5	(266.7)	18.1	(459.7)
18	1.188	(30.15)	12.6	(320.0)	18.1	(459.7)
18	1.250	(31.75)	15.1	(383.5)	21.7	(551.2)
20	.219	(5.56)	1.2	(30.5)	1.6	(40.6)
20	.250	(6.35)	1.6	(40.6)	1.9	(48.3)
20	.281	(7.14)	1.6	(40.6)	2.2	(55.9)
20	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.6	(66.0)
20	.344	(8.74)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
20	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
20	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.7	(94.0)
20	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
20	.562	(14.27)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
20	.625	(15.88)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
20	.688	(17.48)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
20	.750	(19.05)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
20	.812	(20.62)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
20	.875	(22.22)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
20	.938	(23.83)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
20	1.000	(25.40)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
20	1.062	(26.97)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
20	1.125	(28.58)	10.5	(266.7)	15.1	(383.5)
20	1.188	(30.18)	10.5	(266.7)	18.1	(459.7)
20	1.250	(31.75)	12.6	(320.0)	18.1	(459.7)
20	1.312	(33.32)	12.6	(320.0)	21.7	(551.2)
20	1.375	(34.92)	15.1	(383.5)	21.7	(551.2)
22	.219	(5.56)	1.2	(30.5)	1.6	(40.6
22	.250	(6.35)	1.4	(35.6)	1.9	(48.3

UKURAN JIG UNTUK UJI LENGKUNG TERARAH (sambungan)

1	2		3		4	
Diameter Luar in *D*	Tebal Dinding *t*		Ukuran A			
			P21		P25	
	in	mm	in	mm	in	mm
22	.281	(7.14)	1.6	(40.6)	2.2	(55.9)
22	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.6	(66.0)
22	.344	(8.74)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
22	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
22	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.7	(94.0)
22	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
22	.562	(14.27)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
22	.625	(15.88)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
22	.688	(17.48)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
22	.750	(19.05)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
22	.812	(20.62)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
22	.875	(22.22)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
22	.938	(23.83)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
22	1.000	(25.40)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
22	1.062	(26.97)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
22	1.125	(28.58)	10.5	(266.7)	12.6	(320.0)
22	1.188	(30.15)	10.5	(266.7)	15.1	(383.5)
22	1.250	(31.75)	12.6	(320.0)	18.1	(459.7)
22	1.312	(33.32)	12.6	(320.0)	18.1	(459.7)
22	1.375	(34.92)	12.6	(320.0)	21.7	(551.2)
22	1.438	(36.53)	15.1	(383.5)	21.7	(551.2)
22	1.500	(38.10)	15.1	(383.5)	26.0	(564.2)
24	.250	(6.35)	1.4	(35.6)	1.9	(48.3)
24	.281	(7.14)	1.6	(40.6)	2.2	(55.9)
24	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.2	(55.9)
24	.344	(8.74)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
24	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
24	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.7	(94.0)
24	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
24	.562	(14.27)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
24	.625	(15.88)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
24	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
24	.750	(19.05)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
24	.812	(20.62)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
24	.875	(22.22)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
24	.938	(23.83)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
24	1.000	(25.40)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
24	1.062	(26.97)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
24	1.125	(28.58)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
24	1.188	(30.18)	10.5	(266.7)	15.1	(383.5)
24	1.250	(31.75)	10.5	(266.7)	15.1	(383.5)
24	1.312	(33.32)	12.6	(320.0)	18.1	(459.7)
24	1.375	(34.92)	12.6	(320.0)	18.1	(459.7)
24	1.438	(36.53)	15.1	(383.5)	21.7	(551.2)
24	1.500	(38.10)	15.1	(383.5)	21.7	(551.2)
24	1.562	(39.67)	15.1	(383.5)	26.0	(564.2)
26	.250	(6.35)	1.4	(35.6)	1.9	(48.3)
26	.281	(7.14)	1.6	(40.6)	2.2	(55.9)
26	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.2	(55.9)
26	.344	(8.74)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
26	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
26	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.7	(94.0)
26	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
26	.562	(14.27)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
26	.625	(15.88)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
26	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
26	.750	(19.05)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
26	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
26	.875	(22.22)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
26	.938	(23.83)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
26	1.000	(25.40)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
28	.250	(6.35)	1.4	(35.6)	1.9	(48.3)
28	.281	(7.14)	1.6	(40.6)	2.2	(55.9)
28	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.2	(55.9)
28	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
28	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.7	(94.0)
28	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
28	.562	(14.27)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
28	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
28	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
28	.750	(19.05)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
28	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
28	.875	(22.22)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
28	.938	(23.83)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
28	1.000	(25.40)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
30	.250	(6.35)	1.4	(35.6)	1.9	(48.3)
30	.281	(7.14)	1.6	(40.6)	2.2	(55.9)
30	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.2	(55.9)
30	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
30	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
30	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
30	.562	(14.27)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
30	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
30	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
30	.750	(19.05)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
30	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
30	.875	(22.22)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
30	.938	(23.83)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
30	1.000	(25.40)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
32	.250	(6.35)	1.4	(35.6)	1.9	(48.3)
32	.281	(7.14)	1.6	(40.6)	2.2	(55.9)
32	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.2	(55.9)
32	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
32	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
32	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
32	.562	(14.27)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
32	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
32	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
32	.750	(19.05)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
32	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
32	.875	(22.22)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
32	.938	(23.83)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
32	1.000	(25.40)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
32	1.062	(26.98)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
32	1.125	(28.10)	8.8	(223.5)	10.5	(266.7)
32	1.188	(29.29)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
32	1.250	(30.54)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)

UKURAN JIG UNTUK UJI LENGKUNG TERARAH (sambungan)

1	2		3		4	
Diameter Luar	Tebal Dinding		Ukuran A			
	t		P21		P25	
D in	in	mm	in	mm	in	mm
34	.260	(6.35)	1.4	(35.6)	1.9	(48.3)
34	.281	(7.14)	1.6	(40.6)	2.2	(55.9)
34	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.2	(55.9)
34	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
34	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
34	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
34	.562	(14.27)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
34	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
34	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
34	.750	(19.05)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
34	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
34	.875	(22.22)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
34	.938	(23.83)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
34	1.000	(25.40)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
34	1.062	(26.98)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
34	1.125	(28.10)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
34	1.188	(29.29)	8.8	(223.5)	10.5	(266.7)
34	1.250	(30.54	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
36	.250	(6.35)	1.4	(35.6)	1.9	(48.3)
36	.281	(7.14)	1.6	(40.6)	2.2	(55.9)
36	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.2	(55.9)
36	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
36	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
36	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
36	.562	(14.27)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
36	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
36	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
36	.750	(19.05)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
36	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
36	.875	(22.22)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
36	.938	(23.83)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
36	1.000	(25.40)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
36	1.062	(26.98)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
36	1.125	(28.10)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
36	1.188	(29.29)	8.8	(223.5)	10.5	(266.7)
36	1.250	(30.54)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
38	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.2	(55.9)
38	.344	(8.74)	1.9	(48.3)	2.6	(66.0)
38	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
38	.406	(10.31)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
38	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
38	.469	(11.91)	2.6	(66.0)	3.7	(94.0)
38	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
38	.562	(14.27)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
38	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
38	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
38	.750	(19.05)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
38	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
38	.875	(22.22)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
38	.938	(23.83)	6.2	(157.1)	7.4	(188.0)
38	1.000	(25.40)	6.2	(157.1)	8.8	(223.5)
38	1.062	(26.98)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
38	1.125	(28.10)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
38	1.188	(29.29)	8.8	(223.5)	10.5	(266.7)
38	1.250	(30.54)	8.8	(223.5)	12.6	(320.0)
40	.312	(7.92)	1.9	(48.3)	2.2	(55.9)
40	.344	(8.74)	1.9	(48.3)	2.6	(66.0)
40	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
40	.406	(10.31)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
40	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
40	.469	(11.91)	2.6	(66.0)	3.7	(94.0)
40	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
40	.562	(14.27)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
40	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
40	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
40	.750	(19.05)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
40	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
40	.875	(22.22)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
40	.938	(23.83)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
40	1.000	(25.40)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
40	1.062	(26.98)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
40	1.125	(28.10)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
40	1.188	(29.29)	8.8	(223.5)	10.5	(266.7)
40	1.250	(30.54)	8.8	(223.5)	10.5	(266.7)
42	.344	(8.74)	1.9	(48.3)	2.6	(66.0)
42	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
42	.406	(10.31)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
42	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
42	.469	(11.91)	2.6	(66.0)	3.7	(94.0)
42	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
42	.562	(14.27)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
42	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
42	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
42	.750	(19.05)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
42	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
42	.875	(22.22)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
42	.938	(23.83)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
42	1.000	(25.40)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
42	1.062	(26.98)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
42	1.125	(28.10)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
42	1.188	(29.29)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
42	1.250	(30.54)	8.8	(223.5)	10.5	(266.7)
44	.344	(8.74)	1.9	(48.3)	2.6	(66.0)
44	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
44	.406	(10.31)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
44	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
44	.469	(11.91)	2.6	(66.0)	3.7	(94.0)
44	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
44	.562	(14.27)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
44	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
44	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
44	.750	(19.05)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
44	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
44	.875	(22.22)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)

UKURAN JIG UNTUK UJI LENGKUNG TERARAH (sambungan)

1	2		3		4	
Diameter Luar	Tebal Dinding		Ukuran A			
	t		P21		P25	
D in	in	mm	in	mm	in	mm
44	.938	(23.83)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
44	1.000	(25.40)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
44	1.062	(26.98)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
44	1.125	(28.10)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
44	1.188	(29.29)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
44	1.250	(30.54)	8.8	(223.5)	10.5	(266.7)
46	.344	(8.74)	1.9	(48.3)	2.6	(66.0)
46	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
46	.406	(10.31)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
46	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
46	.469	(11.91)	2.6	(66.0)	3.7	(94.0)
46	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
46	.562	(14.27)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
46	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
46	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
46	.750	(19.05)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
46	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
46	.875	(22.22)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
46	.938	(23.83)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
46	1.000	(25.40)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
46	1.062	(26.98)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
46	1.125	(28.10)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
46	1.188	(29.29)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
46	1.250	(30.54)	8.8	(223.5)	10.5	(266.7)
48	.344	(8.74)	1.9	(48.3)	2.6	(66.0)
48	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
48	.406	(10.31)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
48	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
48	.469	(11.91)	2.6	(66.0)	3.7	(94.0)
48	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
48	.562	(14.27)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
48	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
48	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
48	.750	(19.05)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
48	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
48	.875	(22.22)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
48	.938	(23.83)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
48	1.000	(25.40)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
48	1.062	(26.98)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
48	1.125	(28.10)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
48	1.188	(29.29)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
48	1.250	(30.54)	8.8	(223.5)	10.5	(266.7)
52	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
52	.406	(10.31)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
52	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
52	.469	(11.91)	2.6	(66.0)	3.7	(94.0)
52	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
52	.562	(14.27)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
52	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
52	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
52	.750	(19.05)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
52	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
52	.875	(22.22)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
52	.938	(23.83)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
52	1.000	(25.40)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
52	1.062	(26.98)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
52	1.125	(28.10)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
52	1.188	(29.29)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
52	1.250	(30.54)	8.8	(223.5)	10.5	(266.7)
56	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
56	.406	(10.31)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
56	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
56	.469	(11.91)	2.6	(66.0)	3.7	(94.0)
56	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
56	.562	(14.27)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
56	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
56	.688	(17.48)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
56	.750	(19.05)	4.4	(111.8)	6.2	(157.5)
56	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
56	.875	(22.22)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
56	.938	(23.83)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
56	1.000	(25.40)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
56	1.062	(26.98)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
56	1.125	(28.10)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
56	1.188	(29.29)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
56	1.250	(30.54)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
60	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
60	.406	(10.31)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
60	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
60	.469	(11.91)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
60	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
60	.562	(14.27)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
60	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
60	.688	(17.48)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
60	.750	(19.05)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
60	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
60	.875	(22.22)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
60	.938	(23.83)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
60	1.000	(25.40)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
60	1.062	(26.98)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
60	1.125	(28.10)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
60	1.188	(29.29)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
60	1.250	(30.54)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)
64	.375	(9.52)	2.2	(55.9)	2.6	(66.0)
64	.406	(10.31)	2.2	(55.9)	3.1	(78.7)
64	.438	(11.13)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
64	.469	(11.91)	2.6	(66.0)	3.1	(78.7)
64	.500	(12.70)	3.1	(78.7)	3.7	(94.0)
64	.562	(14.27)	3.1	(78.7)	4.4	(111.8)
64	.625	(15.88)	3.7	(94.0)	4.4	(111.8)
64	.688	(17.48)	3.7	(94.0)	5.2	(132.1)
64	.750	(19.05)	4.4	(111.8)	5.2	(132.1)
64	.812	(20.62)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
64	.875	(22.22)	5.2	(132.1)	6.2	(157.5)
64	.938	(23.83)	5.2	(132.1)	7.4	(188.0)
64	1.000	(25.40)	6.2	(157.5)	7.4	(188.0)
64	1.062	(26.98)	6.2	(157.5)	8.8	(223.5)
64	1.125	(28.10)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
64	1.188	(29.29)	7.4	(188.0)	8.8	(223.5)
64	1.250	(30.54)	7.4	(188.0)	10.5	(266.7)

CATATAN :

Konversi klasifikasi antara standar pipa baja saluran SII.0585-81 dan API Specification for Line Pipe, API Spec 5 L

SII Kejas	API Spec 5 L Grade
P 17 — I	A 25 Class I
P 17 — II	A 25 Class II
P 21	A
F 25	B

Untuk SII.0585 — 81 angka-angka dibelakang P menunjukkan nilai batas ulur minimum dalam kg/mm^2. Untuk API Spec 5 L angka dibelakang A 25 menunjukkan batas ulur minimum dibagi 1000 dalam psi.